

Universidad San Francisco de Quito

Elaboración de un aderezo para ensalada, picante y dulce con sabor a mango.

Nelson Alejandro Poveda Arteaga.

Proyecto de grado presentado como requisito para la obtención del título de Ingeniero
en Alimentos.

Quito, Mayo 2012.

Universidad San Francisco de Quito.
Colegio de Alimentos, Agricultura y Nutrición.

**Elaboración de un aderezo para ensalada, picante y dulce con sabor
a mango.**

Nelson Alejandro Poveda Arteaga

Stalin Santacruz, Ph. D.
Director de tesis

Javier Garrido, MSc.
Coordinador del área

.....

Lucía Ramírez Cárdenas, Ph. D.
Miembro del comité de tesis

.....

Yamila Álvarez, MSc.
Miembro del comité de tesis

.....

Michael Koziol DPhil.
Decano del CAAN.

.....

Quito, Mayo 2012

© **Derechos de autor:**

Nelson Alejandro Poveda Arteaga

2012

Contenido

RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xvi
CAPITULO I.....	2
1. Definición del producto.....	2
CAPITULO II	3
2.1 Objetivos:	3
2.1.1 Objetivo general:.....	3
2.1.2 Objetivos específicos:.....	3
2.2 Justificación:	3
CAPITULO III	7
3.1 Grupo objetivo:.....	7
CAPITULO IV	8
4.1 Antecedentes:	8
4.2 Materias primas	8
CAPITULO V	13
5. Formulación.....	13
5.1 Selección de proveedores.....	13
5.2 Formulación Inicial	14
5.2.1 Procedimiento.....	14

5.2.2	Resultados.....	17
CAPITULO VI.....		18
6.	Diseño experimental.....	18
6.1.	Procedimiento:	18
6.2.	Resultados del porcentaje de capsaicina del aderezo:.....	19
6.2.1.	Planteamiento de la hipótesis:.....	19
6.3.	Resultados de la viscosidad del aderezo:	21
6.3.1.	Planteamiento de la hipótesis:.....	21
6.4.	Conclusiones:	23
CAPITULO VII.....		24
7.	Estudio de Mercado	24
7.2	Diseño de la investigación.....	24
7.2.1	Marco muestral	24
7.3	Resultados	25
CAPITULO VIII		33
8.	Análisis sensorial	33
8.1.	Introducción	33
8.2.	Objetivos.....	35
8.2.1.	Objetivo general	35
8.2.2.	Objetivos específicos	35

8.3. Materiales y métodos.....	35
8.3.1. Estímulos.....	35
8.3.2. Procedimiento.....	35
8.3.3. Análisis estadístico	36
8.3.3.1. Análisis tradicional.....	36
8.4. Conclusiones.....	39
CAPITULO IX.....	40
9 Producción Industrial	40
9.1 Formulación Final.	40
9.2 Balance de materiales en cada etapa:	41
9.3 Diagrama de flujo	42
9.4 Guía de fabricación	43
9.5 Estudio económico	44
9.6 Test de compatibilidad	45
9.6.1 Características del empaque	45
9.7 Etiqueta nutricional.....	46
9.8 Vida Útil.....	48
CAPITULO X.....	49
10 Documentación.....	49

10.1	Especificaciones de materias primas.....	49
10.1.1	Especias.....	49
10.1.2	Frutas.....	49
10.1.3	Sacarosa o Azúcar blanco.	49
10.1.4	Nutrientes a declararse en la etiqueta nutricional.....	51
10.1.5	Especificaciones del producto.....	52
10.2	Planes de muestreo.....	52
10.2.1	Materias primas.....	52
10.2.2	Producto terminado.....	53
10.3	Normas de control de materias primas.....	53
	Normas de control del producto.....	53
	Normas de control de envase y embalajes.....	53
CAPITULO XI.....		54
11	Situación Legal.....	54
11.1	Etiquetado:.....	54
11.2	Diseño de la etiqueta.....	55
	Por definir.....	55
11.3	Registro sanitario.....	55
11.4	Permiso de funcionamiento.....	58
11.5	Requisitos para la patente.....	60

CAPITULO XII.....	63
12 Gestión de Calidad y Seguridad Alimentaria	63
12.1 Introducción	63
12.2 Buenas prácticas de higiene y buenas prácticas de manufactura.....	63
12.2.1 Programa de buenas prácticas de manufactura (BPM).....	64
12.2.1.1 Programa de entrenamiento en BPM al personal.....	64
12.2.1.2 Higiene del Personal y Medidas de Protección	64
12.2.1.3 Control de enfermedades.....	65
12.2.1.4 Comportamiento del personal.....	66
12.2.1.5 Educación y capacitación	66
12.2.2 Instalaciones	67
12.2.2.1 Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios.....	67
12.2.2.2 Distribución de áreas	67
12.2.2.3 Pisos, paredes, techos y drenajes	68
12.2.2.4 Puertas y otras aberturas	69
12.2.2.5 Instalaciones eléctricas y redes de agua	69
12.2.2.6 Iluminación	70
12.2.2.7 Calidad del aire, agua y ventilación.....	70
12.2.2.8 Agua en contacto con los alimentos	71
12.2.2.9 Como ingrediente, hielo y vapor	71

12.2.2.10	Instalaciones sanitarias	72
12.2.3	Servicios de planta - facilidades.....	72
12.2.3.1	Suministro de agua.....	72
12.2.3.2	Desagüe y eliminación de desechos	73
12.2.3.3	Desechos líquidos.....	73
12.2.3.4	Desechos sólidos.....	73
12.2.3.5	Limpieza	74
12.3	Equipos y utensilios.....	74
12.4	Sistemas de lucha contra las plagas.....	75
12.4.1	Control de plagas	75
12.5	Operaciones de producción	76
12.6	Establecimiento del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)	76
12.6.1	Directrices para la aplicación del sistema HACCP	76
12.7	Aplicación del sistema HACCP	77
12.7.1	Formación de un equipo de HACCP.....	77
12.7.2	Descripción del producto.....	77
12.7.3	Desarrollo del diagrama de flujo	78
12.7.4	Verificación del Diagrama de flujo	78
12.8	Principios del sistema de HACCP	79

12.8.1	Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control	83
	Conclusiones	84
	Recomendaciones	84
	ANEXOS.....	90
	Anexo 1: Norma oficial mexicana para la determinación de capsaicina	91
	Anexo 2: Referencia para el cálculo de la viscosidad.....	93
	Anexo 3.1: Estudio preliminar de mercadeo del aderezo “Fresh & Light”.....	94
	Anexo 3.2: Encuesta para el estudio de mercado del aderezo “Fresh & Light”	95
	Anexo 4: Formulario de la prueba de ordenamiento del estudio sensorial.	96
	Anexo 5: Diagrama de flujo del aderezo “Fresh & Light”.....	97
	Anexo 6: Vida útil del aderezo “Fresh & Light”	98
	Anexo 7: Norma Técnica Colombiana 4305 para aderezos para ensalada.....	103
	Anexo 8: Plan HACCP para el aderezo “Fresh & Light”	106

Índice de Tablas

Tabla 1. Desarrollo de prototipos	15
Tabla 2 Formulación inicial del aderezo con 55% de pulpa de mango.....	16
Tabla 3 Formulación inicial del aderezo con 35% de pulpa de mango.....	16
Tabla 4 Diseño completamente al azar con arreglo factorial 2^2 con factores contenido de ají y contenido de pulpa de mango.	18
Tabla 5 Resultados finales del porcentaje de capsaicina de los tratamientos.	19
Tabla 6 Resumen del análisis de varianza (ANOVA) del porcentaje de capsaicina de los tratamientos.....	19
Tabla 7 Contenido de capsaicina en los tratamientos*.	20
Tabla 8 Resultados finales de la viscosidad de los tratamientos.	21
Tabla 9 . Resumen del análisis de varianza (ANOVA) de la viscosidad de los tratamientos.....	22
Tabla 10 Viscosidad de los tratamientos*.	23
Tabla 11 Datos de ponderación.....	23
Tabla 12 Datos para evaluar la muestra.	25
Tabla 13: Sumatoria de los rangos para cada muestra	36
Tabla 14 Diferencias absolutas entre suma de rangos	37
Tabla 15 Diferencias entre la sumatoria de rangos de las muestras y el blanco (A).....	37
Tabla 16 Ordenamiento de las muestras de acuerdo a la preferencia de los jueces	38
Tabla 17 Cálculo del Índice R a partir de la prueba de ordenamiento.	38
Tabla 18 Ingredientes para Formulación Final.....	40
Tabla 19 Costos de cada ingrediente de la formulación.	44

Tabla 20 Análisis físico – químico del producto	47
Tabla 21 Requisitos específicos para el azúcar blanco	50
Tabla 22 Especificaciones microbiológicas para el azúcar blanco	50
Tabla 23 Nutrientes de declaración obligatoria y valor diario recomendada (VDR)	51

Índice de Figuras

Figura 1 Género de los encuestados.....	26
Figura 2 Consumo de aderezos para ensalada entre los encuestados.	27
Figura 3 Frecuencia de consumo de aderezos para ensalada entre los encuestados.	27
Figura 4 Cantidad de consumo de aderezo por parte de los encuestados.....	28
Figura 5 Probabilidad de consumo de aderezo de ensalada sabor a mango.	29
Figura 6 Probabilidad de consumo de aderezo de ensalada picante.	29
Figura 7 Probabilidad de consumo de aderezo de ensalada sin grasa.	30
Figura 8 Probabilidad de consumo de aderezo de ensalada sin grasa.	30
Figura 9 Precio al cual estuvieran los encuestados a pagar por la presentación que escogieron en la pregunta anterior.....	31

DEDICATORIA

A mi mami y a mi ñaña. A mi papá y a los abuelitos que me cuidan desde alguna parte. A la familia, que desde largo tiempo reclamaban la consecución de este proyecto. A cada uno de los profesores de la carrera que me han sabido apoyar durante todo este tiempo. A mis panas Manuelito y Jorgito. A mis amigos.

AGRADECIMIENTOS

Un sincero agradecimiento a mi mamá. A mi director de tesis Stalin Santacruz, por saberme guiar durante este periodo. A Javier, Lucía, Yamila, Francisco, Mario y Mike por todos los conocimientos impartidos durante estos años de estudio. A mis panas Jorgito y Manuelito por estar presentes en los momentos mas difíciles. A mis amigos.

RESUMEN

El presente estudio es acerca de la elaboración de un aderezo para ensalada, picante y dulce con sabor a mango. Para el desarrollo del producto se empleó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial 2^2 , correspondiente a la combinación de dos factores (cantidad de ají y cantidad de pulpa) con dos niveles cada uno (0.2 y 0.4 de ají; 35 y 55% de pulpa) y con tres repeticiones. Las variables analizadas fueron el porcentaje de capsaicina y la viscosidad del aderezo. Del diseño experimental se encontró que el mejor tratamiento fue el A1B2, que correspondió al aderezo con 0.4% de ají y 55% de pulpa ya que fue el que más se acercó a las medias de referencia. El análisis sensorial demostró que el aderezo con sabor a jengibre fue el que más gustó. Adicionalmente se describen aspectos normativos y de seguridad alimentaria que son esenciales dentro del concepto de desarrollo de nuevos productos.

ABSTRACT

This research is about the production of a sweet and spicy salad dressing made of mango. In order to develop this new product, a 2^2 experimental design was used. It was the combination of two factors (fruit quantity and chili quantity) with two levels each (0.2 and 0.4 of chili; 35 and 55% of pulp) and three repetitions. From the experimental design, it was found that the best treatment was A1B1, which corresponds to the dressing made with 0.4% of chili and 55% of pulp. The A1B1 treatment was the one closer to the products of reference. The sensorial analysis also determinate that the dressing with ginger flavor was the favorite between all the people asked. In addition some industrial aspects, laws and food safety regulations are described in order to create a new food product.

CAPITULO I

1. Definición del producto

El producto es un aderezo para ensalada, picante y dulce con sabor a mango. Los dos ingredientes base son mango y ají. Además, cuenta con especias para mejorar su sabor y algunos aditivos. Es muy ligero y no contiene grasa, por lo que disminuye considerablemente el número de calorías cuando se lo compara con otros aderezos tradicionales para ensalada.

CAPITULO II

2.1 Objetivos:

2.1.1 Objetivo general:

- Elaborar un aderezo para ensalada picante con sabor a mango, que sea agradable al gusto de los consumidores.

2.1.2 Objetivos específicos:

- Hacer una revisión bibliográfica sobre las propiedades funcionales del ají.
- Establecer los parámetros de elaboración del aderezo.
- Analizar el segmento de mercado en el cual va a ser comercializado el aderezo.
- Realizar un estudio sensorial de las especias que se adicionan al aderezo.

2.2 Justificación:

El mango, *Mangifera indica*, es una fruta muy popular, de sabor y aspecto agradable que se produce en zonas tropicales. La superficie destinada a éste cultivo en nuestro país se aproxima a las 9.500 ha (www.sica.gov.ec). Para el año 2003, la producción del Ecuador fue de 37,621 toneladas (www.ecuaquimica.com.ec). En la actualidad, no existe un gran desarrollo en cuanto a la elaboración de productos industrializados a partir de esta fruta. Por eso la búsqueda de nuevas alternativas de producción se hace indispensable.

El ají es uno de los alimentos más representativos de nuestra cultura andina, utilizado ampliamente por nuestros ancestros por sus propiedades. Hoy en día, el ají es consumido por un cuarto de la población mundial de forma habitual, ya sea en forma directa o en alimentos industrializados que lo contengan (www.pronaca.com).

Actualmente en el mercado ecuatoriano, aunque la oferta de aderezos es amplia, no se encuentran aderezos sin adición de aceite. Por otro lado, ninguno de los aderezos para ensalada existentes en el mercado ecuatoriano tiene fruta natural como parte de su composición. Es por este motivo, la alternativa de crear un aderezo hecho con fruta natural y sin adición de aceite. Esto permitirá reducir el número de calorías si se lo compara con otros aderezos comerciales en los que si existe presencia de grasas.

Finalmente, el aderezo de mango busca crear un nuevo segmento de consumidores de aderezos para ensaladas. Tiene un exótico y llamativo sabor picante y dulce que es nuevo para el paladar de los consumidores en el país.

Adicionalmente, existe información acerca de los beneficios del ají para la salud. Entre ellos están que es una buena fuente de antioxidantes, vitaminas A y C; es un protector estomacal; disminuye el riesgo de sufrir diabetes entre la población obesa (www.pronaca.com).

Según el Instituto Americano de Investigación para el Cáncer, se han hecho estudios en los que se han demostrado que la capsaicina del ají causa la muerte del 80% de las células cancerosas de la próstata y una reducción hasta en 50% de tumores pancreáticos en ratones. Según la misma fuente, adicionalmente se ha descubierto que la capsaicina actúa sobre la mitocondria de las células cancerígenas.

Esta afirmación es confirmada y se indica de manera más precisa que la capsaicina reprime el crecimiento de células malignas e induce su muerte. Se afirma que la capsaicina actúa favorablemente en la lucha contra las células cancerígenas en diferentes órganos como el estómago, hígado y pulmones. Los efectos inhibidores de la capsaicina giran alrededor de la inactivación de dos factores transcritores en las células eucariotas y su consecuente inhibición (Oyagbemi *et al.* 2010; Young – Joon, 2003; Mori *et al.* 2006).

Por otro lado, ha surgido el interés en los efectos termogénicos potenciales de compuestos extraídos de plantas como la capsaicina, debido a su potencial de modular la actividad de las catecolaminas (neurotransmisores), que a su vez producen una acción termogénica, es decir de gasto energético, debido al consumo de capsaicina. (Rosa, 2010; Matsumoto et al, 2000).

Además, se ha comprobado que en ratas, el incremento de la termogénesis debido a la secreción de catecolamina de la médula adrenal, que causa un incremento en la movilización de los lípidos y un decrecimiento de la masa de tejido adiposo (Diepvens *et al*, 2006; Matsumoto et al, 2000; Chin 2007; Koichiro et al, 2001).

La explicación es que la capsaicina estimula el sistema nervioso simpático, ayudando a que el metabolismo se acelere, lo que permite reducir la obesidad y con esto, el riesgo de las personas con esta condición a sufrir diabetes (Rosa, 2010).

La obesidad, particularmente aquella localizada en la región abdominal, puede elevar el riesgo de ocurrencia de Diabetes Mellitus no dependiente de insulina en diez veces. Además de esto, cerca del 75% de los pacientes diabéticos no dependientes de insulina están por encima del peso deseable (Rosa, 2010).

Adicionalmente, se enfatiza que las variedades de ají dulce y ají picante son buenas fuentes de vitamina C (Werner, 2010).

Finalmente, los frutos maduros del género *Capsicum* son ricos en carotenoides, los cuales son responsables de la extraordinaria diversidad cromática de este género y que sus extractos se hayan convertido en colorantes alimentarios universales. En el género *Capsicum* se han identificado más de 30 carotenoides, que pueden agruparse por sus propiedades cromóforas en rojos, amarillos y naranjas. Entre los de tipo rojo destacan capsantina y capsorubina, mientras que β -caroteno, β -criptoxantina y zeaxantina suelen predominar entre los de tipo

amarillo/naranja. Estos carotenoides destacan por sus propiedades antioxidantes, antitumorales y algunos como β -caroteno y β -criptoxantina son precursores de la vitamina A. (Rodríguez-Burruezo, 2007)

CAPITULO III

3.1 Grupo objetivo:

El grupo objetivo del aderezo para ensalada son jóvenes entre 18 y 30 años de edad. Personas que incluyan en su dieta consumo de vegetales en forma de ensaladas. Debido a su costo y a sus características, el aderezo es un producto que busca a consumidores de un estatus social medio y medio alto.

CAPITULO IV

4.1 Antecedentes:

Existen en Ecuador diferentes tipos de aderezos para ensaladas. Comercialmente, los mas cotizados son los que son fabricados por industrias como McCormick, Wishbone, D'Alessandro o Nature's Heart. En el mercado no existen aderezos que sean hechos a base de fruta natural ni tampoco existen aderezos que tengan ají, por lo que esto permitiría al producto tener una ventaja potencial por lo llamativo y nuevo de su sabor. Además, el ají posee propiedades que pueden ayudar a mejorar la salud del consumidor. Dichos beneficios podrían aumentar el volumen de mercado y a la vez contribuir en mejorar el estilo de vida de las personas que consuman el producto.

La gran mayoría de los aderezos, son distribuidos a través de cadenas comerciales (Supermaxi, Mi Comisariato, etc.) o también se los encuentra en tiendas tipo delicatessen. Al no ser un producto del tipo popular, es muy complicado encontrarlo en tiendas de barrio.

El segmento comercial al cual está destinado éste producto comprende estratos medios altos y altos, en los cuales existe mayor capacidad económica de compra.

4.2 Materias primas

Mango

El origen del mango se sitúa en la zona comprendida entre la India y Nyanmar (antigua Birmania) o bien en las laderas bajas del Himalaya o las zonas próximas a Nepal. Su cultivo data, al menos de 2000 a 1500 a.C., aunque los botánicos estiman que fue iniciado hace 600 años. Su cultivo en occidente, sin embargo, no se conoce hasta el siglo XVIII y no es sino hasta el siglo XX donde adquiere importancia. La producción mundial de mango en 2002 según

FAOSTAT fue de 240 millones de toneladas, siendo la India, China, Tailandia y México los principales productores. (Agustí, 2004).

El mango, *Mangifera indica* L., pertenece al orden Sapindales, familia Anacardiaceae. Es un árbol grande, de unos 10 m de altura en zonas templadas y más de 40 m en zonas tropicales, de tronco único y fuerte, de hojas grandes (8 – 40 cm de longitud), alternas, simples, entre elípticas y lanceoladas. Su sistema radical es abundante y muy profundo lo que le permite adaptarse bien a condiciones adversas. El número de flores por tirso es de 200 a 10000, son pequeñas de 5 a 10 mm de diámetro, con sépalos verdes y pétalos de color variable.

El fruto es una drupa grande (entre 200 g y 2 kg) que contiene uno o varios embriones. El fruto es de forma variable, entre redonda y ovoide. Su color también varía y es entre verde, amarillo y diversas tonalidades de rosa, rojo y violeta. (Agustí, 2004).

La producción de un árbol de mango es muy elevada. Como término general, para un ejemplar de tamaño medio puede calcularse un rendimiento de 200 kg, llegando normalmente algunos árboles a cargar más de 1000 kg de fruta anual. Esto supone unos 30.000 - 40.000 kg/ha.

La cosecha en las plantaciones comerciales necesita de gran cuidado en la selección de los frutos que están maduros, pero que no han empezado a cambiar su color verde. Quizá el método más seguro que se puede aplicar consiste en cosechar unos cuantos frutos al principio de la temporada, tan pronto como su color verde empieza a aclararse y permitirles que maduren en un lugar fresco y bien ventilado” (infojardin.com).

En Ecuador 7700 ha de terreno están destinadas a la producción de mango, principalmente en la provincia del Guayas (Fundación Mango, 2012).

Vinagre (Ácido acético)

“El avinagrado de los alimentos figura entre los más antiguos métodos de conservación. Ya se conocía en Oriente 5000 a.C. En la antigua Roma se empleó ya el vinagre como aditivo de los alimentos a efectos de conservación, bien solo, o mezclado con sal, vino o miel. La acción del ácido acético se basa, esencialmente, en la reducción del pH de los productos a conservar. Solo por encima de una concentración del 0.5%, el ácido acético, ejerce una acción antimicrobiana al penetrar la pared celular y desnaturalizar las proteínas del plasma celular. El ácido acético se fabrica por oxidación biológica o por medios sintéticos. Todos los procesos biológicos usuales se basan en la capacidad del *Acetobacter* para oxidar el etanol a ácido acético. El ácido acético puede producirse sintéticamente por oxidación del acetaldehído o pequeños hidrocarburos o por carbonilación del metanol” (Luck & Jager, 1999).

Goma Xanthan:

La goma xanthan es el resultado de la fermentación de carbohidratos por una bacteria llamada *Xanthomonas campestris*. La molécula tiene forma de hélice con enlace glucosa β 1- 4. Las cadenas laterales contienen una unidad de ácido glucurónico entre dos unidades de manosa que se unen a cada una de las unidades de glucosa. Estas cadenas laterales le ofrecen una cierta protección a la molécula frente a la acción de ácidos, álcalis o enzimas. Es soluble tanto en agua fría como en caliente. Además, es estable a amplios rangos de pH desde 2 a 10. A bajas concentraciones, las soluciones de goma xanthan proveen un alto grado de viscosidad comparado con otras soluciones de polisacáridos. La viscosidad permanece virtualmente sin cambio a temperaturas que van desde congelación a ebullición. Favorece una buena sensación en la boca y realza el sabor. La goma xanthan tiene un aporte calórico de 0.6 kcal/g (foodproductdesign.com).

Las gomas en general son útiles como espesantes y estabilizantes, particularmente en los aderezos para ensaladas bajos en grasa. Entre ellos está la goma xanthan que es una secreción bacteriana extra celular que no es fácilmente digerido por el organismo. En general las gomas no forman geles porque no pueden formar <<zonas de unión>> características de geles de polisacáridos. (Vaclavik, 2002).

Una de las propiedades más interesantes de la goma xanthan es la habilidad de producir un gran incremento de la viscosidad de un líquido, añadiendo una muy pequeña cantidad de goma, esto es alrededor de un 1%. En la mayoría de productos alimenticios es usada en concentraciones de 0.5% o menores. La viscosidad de las soluciones de goma xanthan decrece con el tratamiento mecánico; a lo que se llama pseudoplasticidad. Esto significa que un producto sometido a mezclado o batido, reduce su viscosidad, pero una vez que las fuerzas de rompimiento acaban, el alimento vuelve a su estado original. Un uso práctico de la goma xanthan se da en los aderezos para ensalada, donde la goma xanthan permite mantener una mezcla homogénea. Sin embargo, cuando existen fuerzas de agitación, se reduce su viscosidad y facilita su dispersión en la ensalada. Cuando sale del contenedor donde el aderezo se encuentra, las fuerzas de rompimiento se detienen y el aderezo vuelve a ser viscoso, por lo que se adhiere a la ensalada. En los aderezos para ensalada la goma xanthan reduce la separación del aceite, a pesar de que no es un emulsificante. (Vaclavik, 2002)

Ají

El ají o también conocido como chile pertenece al grupo de especies del genero *Capsicum*, entre las que se incluyen el pimentón, el pimiento Cayena y el pimiento común que se emplea mas como hortaliza. Los miembros del genero *Capsicum* varían muchísimo dentro de cada categoría

y la denominación de especies se presta a confusión pero como regla general los pimientos pertenecen a la especie *Capsicum annuum* L. y los chiles a *Capsicum frutescens*.

Las especies de *Capsicum* son originarias del hemisferio occidental. Cristóbal Colón las encontró en el Nuevo Mundo y se refiere a ellas en sus cartas. Los indios las consumían 7000 años a.C.

Los chiles varían mucho en poder picante, tamaño y forma. (Trainer & Grenis, 1996).

Jengibre

El jengibre consiste en las raíces secas o frescas de *Zingiber officinale*. La familia del jengibre es un grupo de plantas tropicales abundantes especialmente en Indo-Malasia, que consiste en más de 1275 especies de plantas en 48 géneros. El género *Zingiber* incluye algo como 100 especies de hierbas aromáticas del este de Asia y Australia tropical.

La planta de jengibre es perenne y crece de uno a tres pies de alto. Tiene hojas angostas y esporádicamente produce flores de color púrpura y amarillo.

El comercio del jengibre gira en torno a los gruesos rizomas que crecen por debajo del nivel del suelo. Estos se entrelazan entre sí a manera de ramas. Las divisiones individuales de los rizomas son conocidos como “manos”. Los mayores productores mundiales de jengibre son Fiji, India, Jamaica, Nigeria, Sierra Leona y China (Foster, 2006).

El jengibre es usado ampliamente en la cocina, especialmente en Asia, en donde es una especia muy importante a la hora de preparar alimentos como sopas, carne, pollo, pescado y postres. El jengibre, por su intenso sabor y aroma incluso es utilizado en bebidas como el Ginger Ale.

CAPITULO V

5. Formulación

5.1 Selección de proveedores

Mango

- Supermercados La Favorita
- Dirección: Km 7 ½ Av. Interoceánica, Cumbayá, Ecuador
- Teléfono: +593 2 2890380

Jengibre

- Supermercados La Favorita
- Dirección: Km 7 ½ Av. Interoceánica, Cumbayá, Ecuador
- Teléfono: +593 2 2890380

Ají

- Supermercados La Favorita
- Dirección: Km 7 ½ Av. Interoceánica, Cumbayá, Ecuador
- Teléfono: +593 2 2890380

Goma Xanthan

- Empresa: La casa de los Químicos LAQUIN CIA. LTDA
- Dirección: Av. América N18-17 y Asunción, Quito, Ecuador
- Teléfono: +593 2 2503-428

Benzoato de sodio

- Empresa: La casa de los Químicos LAQUIN CIA. LTDA
- Dirección: Av. América N18-17 y Asunción, Quito, Ecuador
- Teléfono: +593 2 2503-428

Sorbato de sodio

- Empresa: La casa de los Químicos LAQUIN CIA. LTDA
- Dirección: Av. América N18-17 y Asunción, Quito, Ecuador
- Teléfono: +593 2 2503-428

Azúcar (Valdez)

- Empresa: Compañía Azucarera Valdez S.A.
- Dirección: García Moreno S/N y Roberto Astudillo, Milagro, Ecuador
- Teléfono: +593 4 2158212

Vinagre (ácido acético)

- Empresa: PRONACA S.A
- Dirección: Los Naranjos N44-15 y Av. de los Granados, Quito, Ecuador
- Teléfono: +593 2 3976400

5.2 Formulación Inicial

5.2.1 Procedimiento.

Para la elaboración del aderezo se realizaron varios prototipos (Tabla 1). En primera instancia, algunos de estos todavía incluían ingredientes como sal, limón, lecitina y aceite. Poco a poco, se fueron reduciendo las opciones, ya que algunos de los ingredientes antes mencionados no le daban al aderezo el aspecto, el sabor o la consistencia que se buscaba. El aceite, le daba una consistencia demasiada viscosa que no agradaba al momento de que se combinaba el aderezo con la ensalada. El momento en que se dejó de utilizar aceite, también se dejó de utilizar lecitina.

El sabor del limón se confundía con el del vinagre y se perdía completamente el valor agregado de este ingrediente, que en cuanto a costos, no resultó conveniente.

La sal no tuvo una buena repercusión en el sabor del aderezo.

Sin embargo, surgió luego la idea de que en lugar de contrastar sabores sal – dulce, se hiciera un aderezo con sabor exclusivamente dulce, en que el contraste de sabor sea con el ácido propio de la fruta y el aportado por el vinagre. En adición, el aceite también se suprimió definitivamente de la formulación al igual que el limón. Con esta idea se hizo el primer aderezo base.

Tabla 1. Desarrollo de prototipos

Ingrediente (%)	Prototipo 1	Prototipo 2	Prototipo3	Prototipo 4
Pulpa de mango	50	50	50	50
Ají	0,4	0,4	0,4	0,4
Goma Xanthan	0,4	0,4	0,2	0,2
Vinagre	15	10	10	10
Agua	20,2	22,2	19,4	29,4
Azúcar	0	0	10	10
Limón	5	10	10	0
Aceite	5	5	0	0
Lecitina	2	2	0	0
Sal	2	0	0	0

Se llegó a la conclusión de que lo mejor sería hacerlo en dos niveles distintos de pulpa para que en el diseño experimental, existiera un rango suficiente de diferencia para poder elegir a uno como ganador. Es así, que se comenzó a trabajar con 35 y 55% de pulpa (Tablas 2 y 3).

Después de algunos experimentos, había la necesidad de estandarizar los grados brix de la mezcla, ya que algunas formulaciones eran más dulces que otras, dependiendo del grado de

madurez de la fruta. Se estableció así que el aderezo tenga en 17° Brix medidos a temperatura ambiente, de acuerdo a un pequeño estudio focal, hecho a varias personas el momento del desarrollo.

Tabla 2 Formulación inicial del aderezo con 55% de pulpa de mango

Ingrediente	Porcentaje (%)
Mango	55
Azúcar	9
Vinagre	10
Aji	0.2
Agua	25.4
Goma xanthan	0.2
Total	100

Tabla 3 Formulación inicial del aderezo con 35% de pulpa de mango

Ingrediente	Porcentaje (%)
Pulpa de mango	35
Azúcar	12
Vinagre	10
Ají seco en polvo	0.2
Agua	42.4
Goma xanthan	0.2
Total	100

5.2.2 Resultados.

Se obtuvo finalmente un aderezo de sabor y consistencia agradable. Los grados brix del mismo se mantuvieron en 17, gracias al balance de materiales hecho con anterioridad.

Se pudo sacar la conclusión de que la cantidad de azúcar que se añade al aderezo, depende del grado de maduración de la fruta. De manera similar, mediante balance de materiales, se pudo determinar la cantidad de agua que necesita el aderezo. Sin embargo, la formulación inicial tampoco presentó un sabor adecuado. El mismo podría ser mejorado mediante el uso de especias.

CAPITULO VI

6. Diseño experimental

6.1. Procedimiento:

Se realizó un experimento en base a un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2^2 , correspondiente a la combinación de dos factores (cantidad de ají y cantidad de pulpa) con dos niveles cada uno y con tres repeticiones (Tabla 4). Las variables de respuesta analizadas fueron el porcentaje de capsaicina (Anexo 1) y la viscosidad (Anexo 2) del aderezo. Los niveles de los factores fueron cantidad de ají (0.4% y 0.3%) y cantidad de pulpa (55% y 35%). El mejor tratamiento será el que tenga valores más cercanos a los de los productos de referencia.

Para hacer el estudio del porcentaje de capsaicina se eligió como referencia una salsa picante, Pace Mild Salsa, mientras que para viscosidad se optó por Vinagreta Oriental de McCormik.

Se determinaron los valores de los productos de referencia tanto para el porcentaje de capsaicina como para la viscosidad, dando como resultado 0.0199% de capsaicina y 16575cp para la viscosidad, respectivamente, que corresponde a la media de tres determinaciones.

Tabla 4 Diseño completamente al azar con arreglo factorial 2^2 con factores contenido de ají y contenido de pulpa de mango.

	A1 (55% pulpa)	A2 (35% pulpa)
B1 (0.4% ají)	A1B1	A2B1
B2 (0.3% ají)	A1B2	A2B2

6.2. Resultados del porcentaje de capsaicina del aderezo:

6.2.1. Planteamiento de la hipótesis:

Ho: No existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Ha: Existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 5 Resultados finales del porcentaje de capsaicina de los tratamientos.

	TRATAMIENTOS			
REPETICION	A1B1	A2B1	A1B2	A2B2
1	0.0124	0.0108	0.0110	0.0108
2	0.0125	0.0126	0.0111	0.0095
3	0.0125	0.0124	0.0108	0.0110
Σ	0.0374	0.0358	0.0329	0.0313

Tabla 6 Resumen del análisis de varianza (ANOVA) del porcentaje de capsaicina de los tratamientos.

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	0.05
TOTAL	11	0.00001077			
TRATAMIENTOS	3	7.6033E-06	2.53E-06	6.40*	4.07
Cantidad de pulpa (A)	1	8.5333E-07	8.53E-07	2.15	5.32
Cantidad de ají (B)	1	6.75E-06	6.75E-06	17.05*	5.32
Interacción (AxB)	1	2.97E-08	2.97E-08	0.075	5.32
ERROR EXP.	8	3.1667E-06	3.95E-07		

*Significativo al 5% de probabilidad por la prueba F

Los resultados del ANOVA (Tabla 6) indican que si existieron diferencias significativas entre tratamientos respecto al contenido de capsaicina. Con respecto al factor cantidad de pulpa (factor A), se encontró que éste no tiene incidencia sobre el porcentaje de capsaicina. Finalmente, para el factor B, se encontró que existió incidencia del factor B, cantidad de ají, en los tratamientos. Por último, se encontró que no existió incidencia de la interacción de los factores A y B en los tratamientos.

$$CV = \frac{\sqrt{CMe}}{Y}$$

$$CV = 5.49\%$$

Según Sánchez-Otero, el coeficiente de variación (CV) es un índice que mide el porcentaje de error con respecto a la media y en condiciones controladas como un laboratorio, éste debería ser menor al 5%. Sin embargo, el CV del ANOVA del porcentaje de capsaicina es apenas mayor a dicho índice. Esta variación puede deberse en especial a que al momento de medir el porcentaje de capsaicina del aderezo, existen partículas dispersas de ají que pueden cambiar los resultados. Se buscó minimizar este error, licuando las muestras previo a la medición.

Tabla 7 Contenido de capsaicina en los tratamientos*.

Tratamientos	Cantidad de capsaicina (g/100g)
A1B1	0.0125 a
A2B1	0.0119 a
A1B2	0.0110 b
A2B2	0.0104 b

* Medias seguidas por las mismas letras, no difieren entre sí al 5% de probabilidad por la prueba de Tukey.

La prueba de separación de medias, demuestra que la pareja de combinaciones A1B1 y A2B1, que tienen 0.4% de ají, son iguales, es decir, no existen diferencias entre sus medias. Los valores obtenidos por este par de combinaciones fueron los que más se acercaron a los valores de referencia.

6.3. Resultados de la viscosidad del aderezo:

6.3.1. Planteamiento de la hipótesis:

Ho: No existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Ha: Existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 8 Resultados finales de la viscosidad de los tratamientos.

	TRATAMIENTOS			
REPETICION	A1B1	A2B1	A1B2	A2B2
1	14850	11230	15450	11160
2	15675	12070	16440	11210
3	14910	11185	14830	11245
Σ	45435	34485	46720	33615

Tabla 9 . Resumen del análisis de varianza (ANOVA) de la viscosidad de los tratamientos.

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	0.05
TOTAL	11	50864222.9			
TRATAMIENTOS	3	48621606.3	16207202.1	57.81*	4.07
Cantidad de pulpa (A)	1	48220252.1	48220252.1	172.01*	5.32
Cantidad de ají (B)	1	14352.0833	14352.0833	0.051	
Interacción (AxB)	1	387002.083	387002.083	1.38	
ERROR EXP.	8	2242616.67	280327.083		

*Significativo al 5% de probabilidad por la prueba F

Los resultados del ANOVA (tabla 9) muestran que existen diferencias significativas entre tratamientos. También para el factor cantidad de pulpa (A), se demostró que incide sobre la viscosidad de la salsa, mientras que, tanto el factor B como la combinación de los factores A y B, se encontró que no existió incidencia sobre la viscosidad del aderezo.

$$CV = \sqrt{\frac{CMe}{Y}}$$

$$CV = 3.96\%$$

El coeficiente de variación esta dentro del rango que propone Sánchez – Otero para diseños experimentales hechos dentro de un laboratorio.

Tabla 10 Viscosidad de los tratamientos*.

Tratamientos	Viscosidad (cp)
A1B1	15145 a
A2B1	15573.33 a
A1B2	11205 b
A2B2	11495 b

* Medias seguidas por las mismas letras, no difieren entre sí al 5% de probabilidad por la prueba de Tukey.

La prueba de separación de medias demuestra que los prototipos A1B2 y A1B1, con 55% de pulpa, son iguales, es decir, no existen diferencias entre sus medias. Los valores de viscosidad de este par de muestras fueron los que más se acercaron a los de referencia.

Tabla 11 Datos de ponderación

Tratamiento	Contenido de capsaicina	Viscosidad	Total
A1B1	1	2	3
A1B2	1	2	3
A2B1	0	0	0
A2B2	0	0	0

Contenido de capsaicina = 1

Viscosidad = 2

6.4. Conclusiones:

- El tratamiento que más puntaje obtuvo en la tabla de ponderación (tabla 11) fue el A1B1 con 3 y será el tratamiento utilizado para el estudio de evaluación sensorial debido a costos.

CAPITULO VII

7. Estudio de Mercado

7.1 Mercado objetivo

La salsa de aderezo está dirigida a jóvenes entre 18 a 50 años de edad, pero también podría extrapolarse a una población de mayor edad, es decir personas de 30 años en adelante, que puedan tener mayor poder adquisitivo, ya que como se anotó anteriormente, se buscan a consumidores de un estatus social medio y medio alto. Este es un producto que no forma parte de la canasta básica de los ecuatorianos y es conocido especialmente por personas con un estilo de vida saludable y acostumbrada a consumir una dieta más sofisticada, que incluya comida internacional.

7.2 Diseño de la investigación

Las encuestas fueron realizadas en el valle de Cumbayá y el valle de los Chillos, son lugares donde se pueden encontrar personas pertenecientes al grupo objetivo del presente estudio.

7.2.1 Marco muestral

Previamente al diseño de la encuesta, se realizó un estudio previo con 30 encuestas (Anexo 3.1), donde se estableció el marco muestral (n) que determinó un total de 357 encuestas a realizarse. El nivel de confianza de la encuesta fue de 95% y se asume un error experimental del 5%. La proporción de éxitos para la encuesta realizada estuvo en el rango del 63.3%, correspondiente a 19 personas que contestaron positivamente, mientras que 11 personas respondieron negativamente, lo que equivale al 36.7% del total.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 N p (1 - p)}{e^2 N + Z^2 p (1 - p)}$$

En donde:

n: tamaño de la muestra

Z: valor crítico correspondiente a un valor dado por el nivel de confianza

p: proporción de éxitos en la población

e: error en la población de muestra

N: población (Malhotra, 2004)

Tabla 12 Datos para evaluar la muestra.

Z	1.96
N	2239191
P	0.633
(1-p)	0.367
E	0.05

El tamaño de la población es de 2239191 personas. Este dato es el número de personas que habitan en el Distrito Metropolitano de Quito, según el censo de población y vivienda realizado por INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, en el año 2010 (www.inec.gov.ec).

7.3 Resultados

El estudio de mercado se lo realizó mediante encuestas (Anexo 3.2).

A continuación, los resultados de la encuesta de mercado:

Pregunta 1. Edad y género de los encuestados

El rango de edad de los encuestados fue entre los 17 a los 48 años.

En la figura 1 se puede observar que un 52% correspondió al género femenino y un 48% al género masculino.

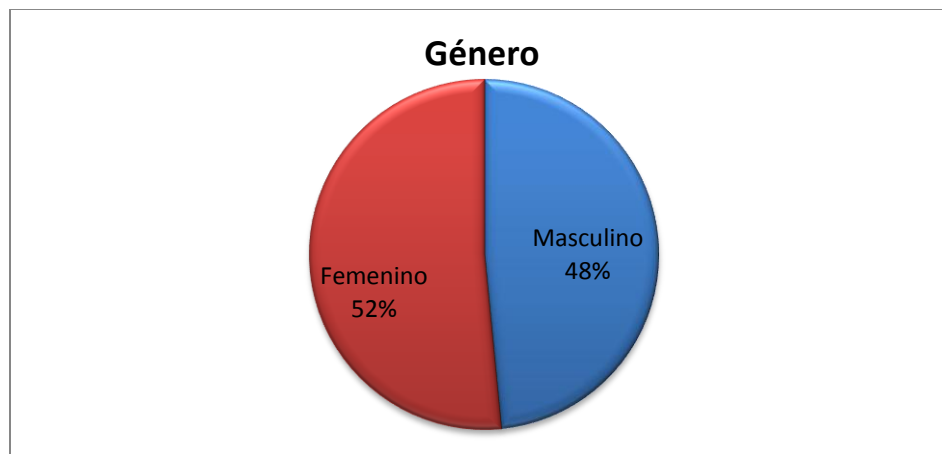


Figura 1 Género de los encuestados

Pregunta 2. ¿Consume aderezos para ensalada?

En la figura 2 se observó que de un total de 357 encuestados, el 80% de las personas consumían aderezos para ensalada, mientras que el 20% no.

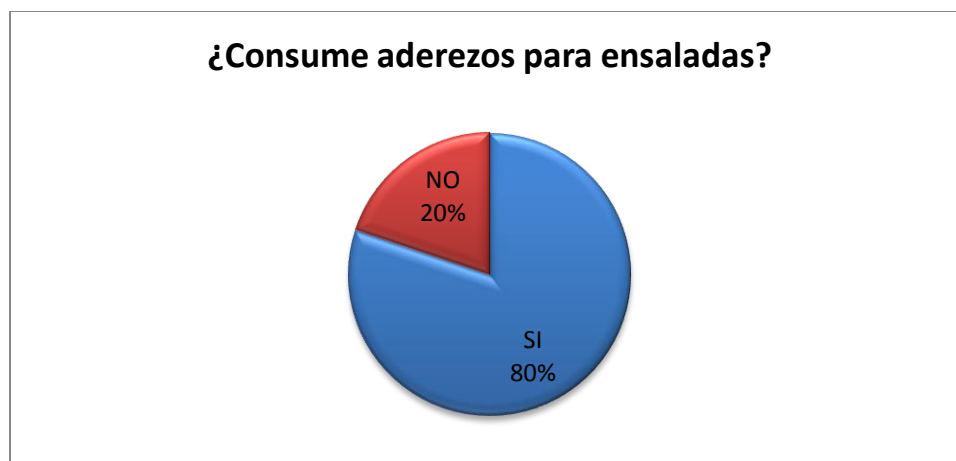


Figura 2 Consumo de aderezos para ensalada entre los encuestados.

Pregunta 3: ¿Con que frecuencia consume este producto?

En la figura 3 se observó que de un total de 357 encuestados, el 33% de las personas afirma que consumen aderezos para ensalada todos los días, el 43% de las personas consumen aderezos para ensalada una vez por semana, 12% de las personas lo consumen una vez cada dos semanas y finalmente 12% de los encuestados dice que consume este producto una vez al mes.

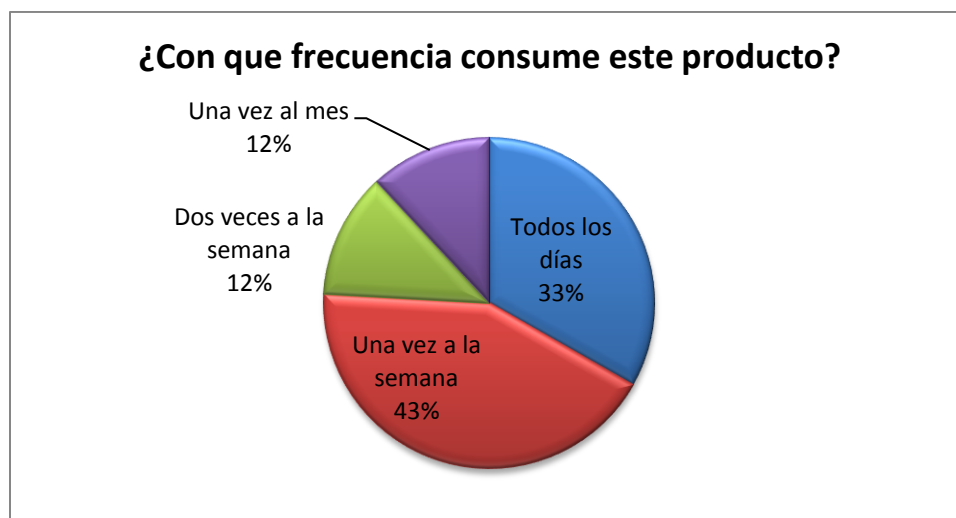


Figura 3 Frecuencia de consumo de aderezos para ensalada entre los encuestados.

Pregunta 4: ¿Qué cantidad consume de aderezo?

En la figura 4 se observó que de un total de 286 encuestados, el 20% de las personas consume una cucharada de aderezo para ensalada, el 40% de las personas consume dos cucharadas de aderezo para ensalada y 40% restante, consume más de dos cucharadas.

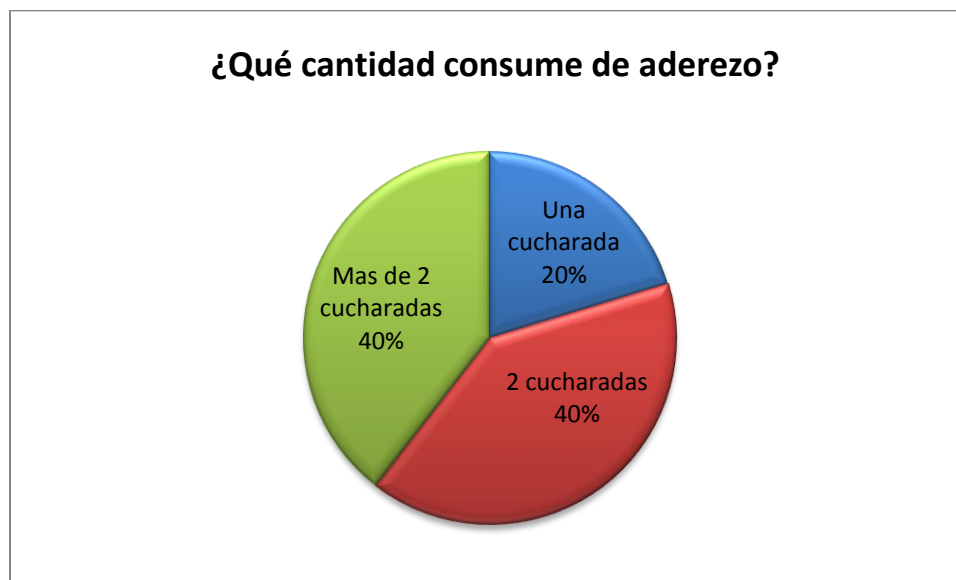


Figura 4 Cantidad de consumo de aderezo por parte de los encuestados.

Pregunta 5: ¿Consumiría un aderezo de ensalada sabor a mango?

En la figura 5 se observó que de un total de 286 encuestados, el 88% de los encuestados estaría dispuesto a consumir un aderezo de ensalada sabor a mango y solo un 12% de las personas no lo haría.



Figura 5 Probabilidad de consumo de aderezo de ensalada sabor a mango.

Pregunta 6: ¿Consumiría un aderezo de ensalada picante?

En la figura 6 se observó que de un total de 286 encuestados, el 63% de los encuestados estaría dispuesto a consumir un aderezo de ensalada sabor a mango y un 37% de las personas, no.



Figura 6 Probabilidad de consumo de aderezo de ensalada picante.

Pregunta 7: ¿Consideraría consumir este aderezo considerando que no contiene grasa?

En la figura 7 se observó que de un total de 286 encuestados, el 78% de los encuestados estaría

dispuesto a consumir un aderezo que no contenga grasa y el 22% restante, no.



Figura 7 Probabilidad de consumo de aderezo de ensalada sin grasa.

Pregunta 8: ¿En qué presentación le gustaría encontrar el producto?

En la figura 8 se observó que de un total de 286 encuestados, al 7% de los encuestados le gustaría encontrar el aderezo para ensalada en una presentación de 150 mL, al 51% en una presentación de 200 mL y finalmente al 42% de los encuestados les gustaría encontrar el aderezo en presentación de 300 mL.



Figura 8 Probabilidad de consumo de aderezo de ensalada sin grasa.

Pregunta 9: ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por la presentación que escogió?

En la figura 9 se observó que de un total de 286 encuestados, el 13% de las personas contestaron que pagarían 3 USD por el aderezo, 32% contestaron que estarían dispuestos a pagar 2 USD y finalmente, el 55% estaría dispuesto a pagar 2,50USD por el aderezo.

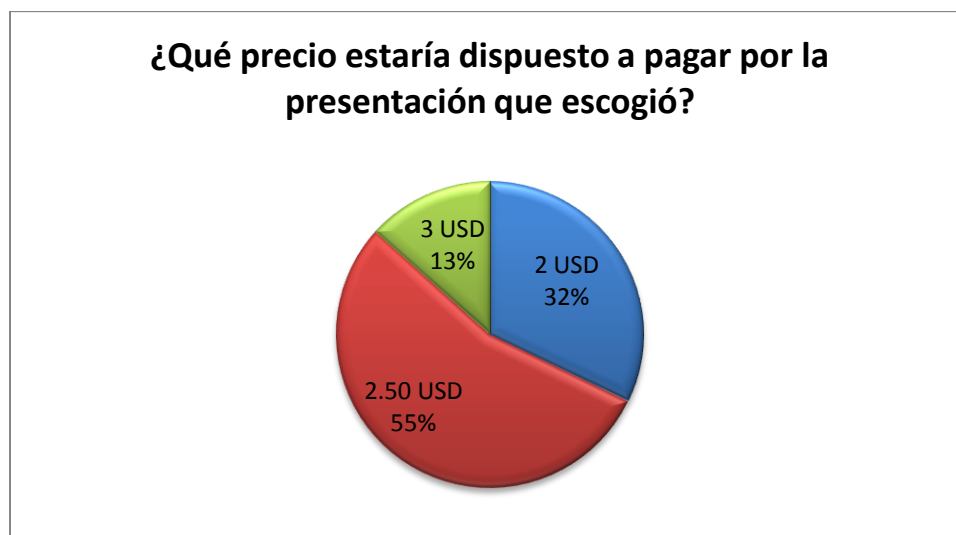


Figura 9 Precio al cual estuvieran los encuestados a pagar por la presentación que escogieron en la pregunta anterior.

Conclusiones:

- El mercado para la introducción de un aderezo para ensalada ofrece buenas perspectivas, porque 80% de las personas encuestadas dicen que si consumen este tipo de producto.
- La mayoría de personas (76%) de aquellos que consumen aderezos para ensalada, aseguran que lo hacen todos los días o al menos una vez por semana. Esto permite concluir que la frecuencia de consumo de la población en cuestión es bastante aceptable.
- 80% de las personas encuestadas que consumen aderezos para ensalada, lo hacen en una cantidad de dos o más cucharadas, mientras que solo el 20% consume una sola

cucharada. Esto es importante, ya que esto implica que cada vez que las personas se deciden por ingerir este tipo de alimentos lo hace en una buena cantidad y esto significa eventualmente un mayor volumen de compra.

- 88% de las personas estarían interesadas en consumir un aderezo de mango, 63% en consumir un aderezo picante y 78% en consumir un aderezo sin grasa. Las tres características mencionadas anteriormente son propias del aderezo que se quiere introducir al mercado. Por este motivo, se puede concluir que el aderezo tendría buena acogida dentro del grupo de población que consume este tipo de productos. Por otro lado, se pudo identificar que la característica más fuerte en cuanto a la aceptación de las personas es el sabor del mango en el aderezo, seguido por no tener grasa y finalmente por la presencia de ají.
- Por último, de las preguntas 8 y 9, se concluye que a las personas les gustaría encontrar el aderezo en una presentación de 200 mL y que tenga un precio de 2,50 USD.

CAPITULO VIII

8. Análisis sensorial

8.1. Introducción

La prueba de preferencia es una prueba muy sencilla y se trata en solicitar al juez que diga cuál de las muestras prefiere más (Anzaldúa - Morales, 1994). Sin embargo, esta prueba está siendo revisada (Angulo & O'Mahony, 2009).

El objetivo de la prueba es ordenar, según las opciones de un grupo de consumidores, un par o una serie de muestras de acuerdo a un aprecio personal o una preferencia (Pedrero, 1997).

Según la norma ISO 6658, este es un ensayo en el cual una serie de tres o más muestras se presenta a cada evaluador, quien debe clasificarlas por orden de intensidad o preferencia. Las principales ventajas es que es una prueba rápida, con pequeño número de muestras con propiedades complejas y permite el análisis de mayor número de muestras.

Los resultados fueron analizados por el método tradicional y el método Thurstoniano. El método Thurstoniano ha sido creado recientemente (a partir de los años 80) y da explicación al comportamiento de los jueces.

En las pruebas de diferencia, el desempeño de los jueces varía en función de la prueba utilizada. Esta diferencia se explica a partir del conocimiento sobre la forma en que el cerebro procesa la información que recibe de los sentidos, particularmente el sentido del gusto. El modelo de Thurstone, el más avanzado hasta la fecha, describe las estrategias del cerebro para procesar la información en función del método utilizado. (Angulo & O'Mahony, 2009)

El modelo de Thurstone se basa en dos suposiciones: la variabilidad de la percepción sensorial y el establecimiento de la estrategia cognitiva propia de cada prueba sensorial. Al evaluar

sensorialmente un estímulo X , todas las sensaciones emanadas de la degustación del estímulo son enviadas al cerebro a través del sistema nervioso, pero las sensaciones no son constantes. El sistema nervioso presenta fluctuaciones en el número de nervios estimulados por la sensación y por la intensidad de la sensación derivada de la degustación. Esto es el resultado de las diferentes interacciones que tienen lugar en la boca. (Angulo & O'Mahony, 2009).

El sabor del estímulo se diluye con los fluidos orales, que incluyen la saliva que se secreta a diferentes velocidades y la presencia de residuos de la degustación previa. Así, algunas degustaciones resultaran más intensas que otras. Además, el mismo estímulo puede ser heterogéneo, lo que aumenta la variabilidad a la estimulación nerviosa (Angulo & O'Mahony, 2009).

El Índice R es una de las estadísticas no paramétricas más poderosas, incluso comparable con la prueba t . Cuando la distribución de los datos es normal, el Índice t (Prueba t) es a penas más poderoso que el Índice R , pero en otras condiciones, como escalas hedónicas, el Índice R es visiblemente más eficaz que la Prueba t (Bi, 2006).

Por otro lado, la estadística del Índice R es independiente de la distribución de las muestras y es más robusto. Estrictamente hablando, las escalas de los consumidores son típicamente como datos ordinales, antes que medidas de intervalos. Por eso, las medidas del Índice t / ANOVA son extendidas inapropiadamente a algunas escalas obtenidas en estudios sensoriales y con consumidores. Sin embargo, la principal desventaja del Índice R es que la ejecución y el análisis de los resultados llevan mucho tiempo, debido a que deben ser utilizadas mas muestras (Bi, 2006).

El Índice R define el grado de diferencia entre dos muestras en términos de probabilidad de muestras pareadas. En un test de escalas, los estímulos son calificados contra otros estímulos

simultáneamente y las muestras deben ser discriminadas por el juez basados en la intensidad de la señal (Bi, 2006).

8.2. Objetivos

8.2.1. Objetivo general

- Evaluar la preferencia del aderezo atendiendo al sabor.

8.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar la influencia de los diferentes sabores en los jueces.
- Analizar los resultados mediante el método tradicional y el método de Thurstone y compararlos.

8.3. Materiales y métodos

8.3.1. Estímulos

Un total de 100 consumidores (56 F, 54 M, rango de edad 16-54 años). Los consumidores correspondieron a un nivel socio – económico medio alto y alto, evaluados tanto en el Valle de Cumbayá como en el valle de los Chillos.

8.3.2. Procedimiento

Todos los consumidores fueron evaluados bajo las mismas condiciones experimentales. Se utilizó un aderezo base con tres sabores; el primero consistió en la formulación base (Tabla 16), mientras que el segundo y el tercero correspondieron a la adición de cebollín y jengibre respectivamente.

La prueba se realizó según lo recomendado por la norma ISO 6658. Todos los consumidores mantenían las mismas condiciones experimentales. Las muestras de aderezo utilizadas para el

estudio sensorial fueron ordenadas aleatoriamente.

El aderezo fue presentado sobre hojas de lechuga, para que actuara como medio. La temperatura empleada para el estudio sensorial es la que normalmente se consumen los alimentos, temperatura ambiente (16°C). Finalmente, la porción a entregarse a los jueces fue de 20 a 30g, tal como se recomienda para alimentos líquidos (Espinosa, 2007).

La relación aderezo - lechuga es 1:1, para que los jueces pudieran discriminar adecuadamente entre los dos sabores de la vinagreta.

Una vez que comenzó la prueba, se sugirió a los jueces enfocarse en el sabor del aderezo y no en el de la lechuga. Adicionalmente, se les brindó un vaso de agua para poder realizar un enjuague entre muestra y muestra y así poder identificar los sabores de una forma mucho más precisa.

8.3.3. Análisis estadístico

8.3.3.1. Análisis tradicional

Se realizó una prueba de ordenamiento por rangos en el cual se uso un diseño octogonal latino. Las muestras fueron presentadas de izquierda a derecha. Se realizo el análisis de los datos con $\alpha=0.05$. Se realizó una hoja de respuestas en la que se pidió a los jueces indicaran su preferencia (Anexo 4) y una vez recolectados estos datos, los valores para cada muestra fueron sumados.

Tabla 13: Sumatoria de los rangos para cada muestra

	3° lugar	2° lugar	1° lugar
Suma de rangos	143	213	244
Muestras	A ^b	B ^a	C ^a

Como se puede constatar en la tabla 12, la muestra C, adicionada con jengibre fue la que mayor puntaje obtuvo, es decir, la que más gustó entre las personas que se realizó el estudio sensorial. Por otra parte, se concluye que las muestras B, adicionada con cebollín y la muestra C, adicionada con jengibre son iguales estadísticamente entre sí, pero son diferentes de la muestra A, que es el blanco.

Tabla 14 Diferencias absolutas entre suma de rangos

A-B	70
A-C	101
B-C	31

De acuerdo a los datos obtenidos de la Tabla 13, los mismos se analizaron con los valores críticos obtenidos del libro de Pedrero; estos valores fueron 34 para $\alpha = 0.05$ y 42 para $\alpha = 0.01$, lo que determina que existan diferencias entre las muestras A y B contra la muestra C, pero que no existan diferencias entre las muestras B y C.

Tabla 15 Diferencias entre la sumatoria de rangos de las muestras y el blanco (A)

B-A	70
C-A	101

De acuerdo a los valores obtenidos de la Tabla 14, los mismos se analizaron con los valores críticos obtenidos del libro de Pedrero. Estos valores fueron 32 para $\alpha = 0.05$ y 40 para $\alpha = 0.01$. Con estos resultados se concluye que la muestra B y la muestra C son superiores ambas al control A, con lo que se corrobora lo mencionado anteriormente

8.3.3.2. Análisis por el método de Thurstone

Tabla 16 Ordenamiento de las muestras de acuerdo a la preferencia de los jueces

	1º lugar	2º lugar	3º lugar
A	9	32	59
B	25	49	26
C	66	19	15

El Índice R es un parámetro tomado de la ingeniería civil (ROC) y que determina la relación entre ruido y señal al percibir un estímulo.

En la tabla 15, constan las veces en que cada una de las muestras ocupó el primer, segundo y tercer lugar de preferencia entre los jueces.

Tabla 17 Cálculo del Índice R a partir de la prueba de ordenamiento.

		Índice R tabular	
Pares de muestras	Índice R calculado	Una cola	Dos colas
B – A	83.97	50.6008	50.5504
C – A	87.78	50.59	50.545
B – C	78.6	50.6127	50.5563

De acuerdo a los datos de la tabla 16, se ha encontrado que si existen diferencias significativas de preferencia entre todas las muestras. También se encontró que existen diferencias entre la preferencia de los jueces por las muestras de jengibre y cebollín y el control (muestra A), cuando se trabaja con el Índice R de una cola.

8.4. Conclusiones

- El aderezo con sabor a jengibre fue el que prefirieron los jueces con mayor frecuencia y fue también el que mayor puntaje obtuvo. A partir de este resultado se puede concluir que el mercado ecuatoriano, más precisamente quiteño, está cambiando su percepción por los sabores orientales. En esta prueba los consumidores han escogido un sabor nuevo. Esto permite pensar en la posibilidad de desarrollar más productos alimenticios en esta misma línea.
- El sabor que menor acogida tuvo por parte de los jueces fue la muestra A, que correspondía al aderezo solo sin especias. Esto demuestra que la adición de especias al aderezo es lo que más gusta a las personas.
- De acuerdo al método tradicional, si existen diferencias significativas para la muestra A (blanco) considerando los dos niveles de significancia. Sin embargo, no existen diferencias significativas entre la muestra B y C, de igual forma, considerando los dos niveles de significancia antes expuestos.
- De acuerdo al método de Thurstone, en el Índice R para una cola, existieron diferencias significativas entre la muestra control y el aderezo con sabor a jengibre y al aderezo con sabor a cebollín. También se determinó que existen diferencias entre las muestras de aderezo de jengibre y cebollín. El análisis sensorial a partir del método de Thurstone logra discriminar las muestras a partir de un criterio cognitivo vs. el método tradicional de análisis reportado en la literatura. El método de Thurstone es más riguroso que el método tradicional, sin embargo ambos métodos coinciden en sus resultados.
- A muchas personas, les pareció que el sabor picante del aderezo fue muy intenso. A parte del diseño experimental, pienso que es necesario realizar un estudio sensorial extra, para determinar el nivel de picante adecuado de acuerdo a la percepción de las personas.

CAPITULO IX

9 Producción Industrial

9.1 Formulación Final.

El aderezo de ensalada “Fresh and Light” tiene entre sus ingredientes pulpa de mango, ají seco en polvo, vinagre, azúcar, agua, goma xanthan, jengibre, sorbato de potasio y benzoato de sodio.

Tabla 18 Ingredientes para Formulación Final

Ingrediente	Porcentaje (%)
Pulpa de mango	55
Azúcar	9,41
Vinagre	10
Agua	24,6
Ají seco en polvo	0,4
Goma Xanthan	0,2
Jengibre	0,4
Benzoato de sodio	0,001
Sorbato de potasio	0,001
Total	100

9.2 Balance de materiales en cada etapa:

- Obtención de pulpa de mango

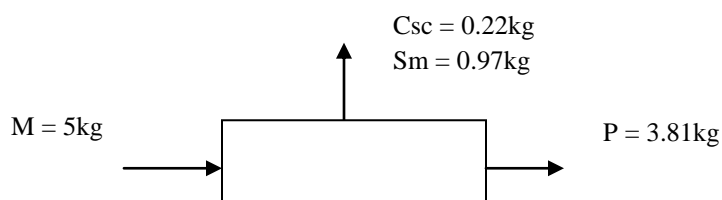
M: mango

Csc: cascara

Sm: semilla

P: pulpa

P: pulpa



5kg \rightarrow 100%

0.22kg \rightarrow X = 4.4%

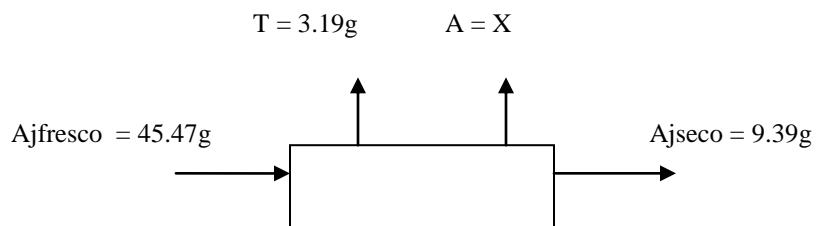
5kg \rightarrow 100%

0.97kg \rightarrow X = 19.4%

$$P = 100 - Csc - Sm$$

$$P = 76.2\%$$

- Obtención de ají seco en polvo



T: tallos

A: agua

Ajfresco: ají fresco

Ajseco: ají seco

Global

$$A_{\text{fresco}} = T + A + A_{\text{jseco}}$$

$$A = A_{\text{fresco}} - T - A_{\text{jseco}}$$

$$A = 45.47\text{g} - 3.19\text{g} - 9.39\text{g}$$

$$A = 32.89\text{g}$$

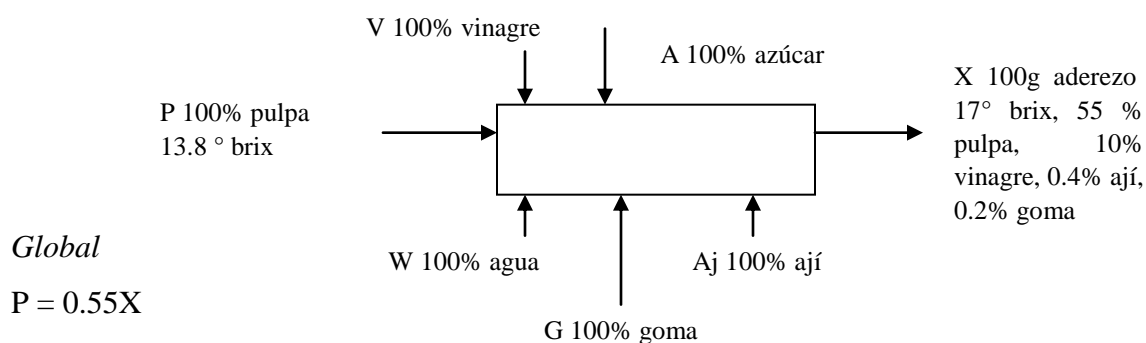
- General (aderezo)

Para el balance general del aderezo, es necesario tomar en cuenta los grados brix de la pulpa.

Para esto es preciso primero hacer un primer balance de materiales con la pulpa.

Los cálculos se basan en 100 g de aderezo con 55% de pulpa

Pulpa con 13.8° brix



Por componentes (° brix)

$$0.138P + G + Aj + 0.01V + A = 0.17X$$

$$7.59\text{g} + 0.2\text{g} + 0.4\text{g} + 0.1\text{g} + A = 17\text{g}$$

$$A = 8.71\text{g}$$

Total

$$X = P + A + G + W + V + Aj$$

$$W = X - 55\text{g} - 8.71\text{g} - 0.2\text{g} - 0.4\text{g} - 10\text{g}$$

$$W = 24.29\text{g}$$

9.3 Diagrama de flujo

Anexo 5

9.4 Guía de fabricación

Recepción de materia prima: en este punto se reciben todas las materias primas, es decir, la pulpa de mango, el ají seco en polvo, vinagre, azúcar, jengibre, goma xanthan y los preservantes (benzoato y sorbato). Una vez que se han recibido los materiales, son almacenados.

La pulpa de mango al igual que el ají en polvo pueden ser comprados a un proveedor, de forma que se asegure siempre un flujo seguro de materia prima. A pesar de esto, el diagrama de flujo de cómo obtener pulpa de mango y ají seco en polvo también está adjunto, de forma que se pueda ver desde una perspectiva superior todo el proceso de elaboración del aderezo desde los ingredientes al granel.

Almacenamiento: la pulpa de mango se almacena a -18°C y el jengibre se almacenan a 4°C , mientras que el resto de materias primas se almacenan en una bodega diferente a temperatura ambiente (15°C a 20°C).

Pesado de ingredientes: los ingredientes que entran en el proceso de elaboración del aderezo son pesados de acuerdo a la formulación del producto.

Mezclado: en esta etapa se mezclan los ingredientes secos, es decir, azúcar, goma xanthan y los preservantes, esto para mejorar la dispersión de los mismos en la mezcla. Después se disuelven estos en el agua y luego son añadidos a la pulpa de mango junto con el vinagre. Finalmente, se agrega el jengibre. El proceso de mezclado del aderezo toma alrededor de 15 minutos a una velocidad de 80 RPM en un mezclador de paletas de fabricación nacional (Proingal) para que todos los ingredientes se incorporen de manera uniforme al aderezo.

Envasado: el envasado de la salsa se lo hace en frío, por gravedad, mediante un embudo de acero inoxidable con una llave en la parte de abajo para una correcta dosificación. El envasado se lo realizó en envases de vidrio.

Tratamiento térmico: este punto permite asegurar la inocuidad del aderezo, además de brindarle

una mayor vida útil. Para esto, la salsa debe llegar a 72°C por 3 minutos dentro del envase (Casp, 2003).

Almacenamiento: el almacenamiento se lo realiza en una bodega a temperatura de refrigeración.

9.5 Estudio económico

El estudio económico para la producción de “Fresh & Light” se estima a partir de un lote de producción de 20 kg.

Tabla 19 Costos de cada ingrediente de la formulación.

Ingrediente	Cantidad	Costo en USD	Costo total en USD
Pulpa de mango	11 kg	1,81	19,91
Azúcar	1,882 kg	0,82	1,54
Vinagre	2 L	1,14	2,28
Agua	4,92 L	0	0
Ají seco en polvo	0,08 kg	9,11	0,72
Goma Xanthan	0,04 kg	8,33	0,33
Jengibre	0,08 kg	2,3	0,18
Benzoato de sodio	0,0001 kg	2,98	0
Sorbato de potasio	0,0001kg	10,54	0
Envases	100 unidades	0,20	20
Total			44,96

El costo total de materias primas para la producción de 20 kg de aderezo es de 44,96 USD. Esto equivale a 100 frascos de aderezo de 200g. El costo unitario de cada frasco de 200g es de aproximadamente 44 centavos.

Es importante también considerar que los precios de algunas materias primas pueden fluctuar como en el caso del mango y el azúcar, ambos por especulación y oferta.

9.6 Test de compatibilidad

No existe ninguna reacción entre el producto y el envase. El vidrio es conocido por ser un envase inerte, es decir, que no interactúa con el producto que contiene.

9.6.1 Características del empaque

El material de empaque es vidrio. Lo que hace al vidrio atractivo para el consumidor es que se lo puede amoldar en infinidad de formas y colores. De acuerdo al producto que contenga, se le puede dar una forma específica para que el cliente identifique la misma con el producto. Además, el vidrio es un material de empaque que no reacciona con ninguno de los componentes del alimento. Por otro lado, es muy versátil a la hora de realizar procesos, ya que puede resistir altas temperaturas.

El envase es vidrio transparente, para que ayude a resaltar el bello aspecto amarillo con pintas rojas del aderezo. La forma es alargada con una boca angosta, para facilitar la dispensación de la salsa en la ensalada.

El frasco tiene un peso de 221g, la altura del envase es de 200mm x 46mm de ancho. El diámetro exterior es de 171mm.

9.7 Etiqueta nutricional

Información Nutricional	
Tamaño de la porción 2 cucharadas (30g)	
Porciones por envase: aproximadamente 6	
Cantidad por porción	
Energía (Calorías) 95 kJ (23 Cal)	
Energía de grasa (Calorías de grasa) 0 kJ (0 Cal)	
% valor diario*	
Grasa Total 0g	0%
Sodio 8mg	0%
Carbohidratos Totales 5.7g	2%
Azúcares 5.5g	
Fibra 0g	0%
Proteína 0g	0%
Vitamina A 2%	Calcio 0%
Vitamina C 16%	Hierro 0%
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2000 kcal (8500kJ).	

Tabla 20 Análisis físico – químico del producto

Análisis	Método oficial	Resultado por 100g de aderezo
Grasa	Extracto etéreo mediante un equipo extractor Soxhlet de acuerdo al AOAC 948.22: 1984	0g
Humedad	Método de la estufa de aire según la norma AOAC 1990	81.5g
Cenizas	Cenizas, calentando la muestra en una mufla a 550°C por 6 horas según la norma AOAC 942.05: 2000.	12.8g
Carbohidratos totales	Diferencia	5.7g
Azúcares	Azúcares reductores de acuerdo al método de Lane & Eynon: 1923.	5.5g
Fibra cruda	Fibra cruda con una digestión ácida y básica de acuerdo al AOAC 978.10: 2000.	0.2g
Vitamina A	Determinación mediante HPLC con el Método de Carr-Price	128 UI
Vitamina C	Vitamina C mediante titulación con una solución de dicloroindofenol de acuerdo al AOAC 967.21: 2000.	7.2 mg
Calcio	Calcio mediante método oficial AOAC 972.28F por	0g
Hierro	Método AOAC 944.02 por absorción atómica	0g
Sodio	Método AOAC	

El porcentaje de proteína de la salsa es despreciable, debido a los bajos contenidos proteicos del mango y del ají.

9.8 Vida Útil

La vida útil del producto es de 20 días a temperatura de refrigeración 4°C (Anexo 6).

Esto se debe a que por ser hecho a partir de pulpa natural de fruta, es muy susceptible a la contaminación microbiana y a la fermentación. De igual forma, mediante los ensayos, se pudo comprobar que el ají seco influye en la oxidación del producto de manera negativa.

CAPITULO X

10 Documentación

10.1 Especificaciones de materias primas.

Las materias primas que se reciban en la planta deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

10.1.1 Especias

Las especias deben cumplir con los LMR para plaguicidas en especias establecidos por el Codex (www.codexalimentarius.net).

10.1.2 Frutas

Las frutas, como es el caso del mango, debe cumplir con los parámetros que establece la norma Codex 193:1995, en donde se detallan los límites máximos permitidos para contaminantes y toxinas presentes en alimentos (www.fao.org).

10.1.3 Sacarosa o Azúcar blanco.

Según la Norma Andina NA0009:2002 (Requisitos para la azúcar blanca). La sacarosa debe cumplir con las características indicadas en las tablas 27 y 28.

Tabla 21 Requisitos específicos para el azúcar blanco

REQUISITOS ESPECIFICOS				
Requisitos	Unidad	Valor min	Valor máximo	Método de ensayo ICUMSA
Azúcares reductores	%	---	0,10	GS2/3
Color	UI	---	300	GS1
Dióxido de azufre (SO ₂)	mg/kg	---	50	GS2
Arsénico(As)	mg/kg	---	1,0	GS2/3
Cobre (Cu)	mg/kg	---	2,0	GS2/3
Plomo (Pb)	mg/kg	---	0,5	GS2/3
<p>NOTA Podrán utilizarse métodos de rutina para los análisis previstos en la presente Norma siempre que dichos métodos sean correctamente validados y periódicamente controlados con respecto al método de referencia. En caso de litigio, los resultados obtenidos con el método de referencia serán los determinantes.</p> <p>UI Unidades ICUMSA</p>				

Tabla 22 Especificaciones microbiológicas para el azúcar blanco

REQUISITOS MICROBIOLOGICOS			
REQUISITO	Unidad	Máximo	Métodos de Ensayo
Recuento de mesófilas aerobios	UFC/g	2,0 x 10	ISO 4833 GS2/3-41
Coliformes	NMP/g	<3	ISO 4831
Recuento de mohos	UFC/g	1,0 x 10	ISO 7954 GS2/3-47
Recuento de levaduras	UFC/g	1,0 x 10	ISO 7954 GS2/3-47
<p>NOTA La expresión < 3 NMP significa ausencia de coliformes</p> <p>UFC Unidades formadoras de colonias</p> <p>NMP Número más probable</p>			

Los proveedores tendrán la responsabilidad de presentar periódicamente las especificaciones químicas y microbiológicas del azúcar blanco. Adicionalmente, por seguridad, se realizarán los análisis específicos y microbiológicos de dicha materia prima los cuales deberán estar dentro de los niveles permitidos según la Norma Andina NA0009:2002, para aceptar o rechazar la materia prima.

10.1.4 Nutrientes a declararse en la etiqueta nutricional

Se deben especificar en la etiqueta según la Norma NTE INEN 1334-2.

La tabla 21, presenta los nutrientes de declaración obligatoria así como los valores diarios recomendados.

Tabla 23 Nutrientes de declaración obligatoria y valor diario recomendada (VDR)

Nutrientes a declararse	Unidad	Niños mayores de 4 años y adultos
Energía (calorías)	kJ	8500
	kcal	2000
Energía de las grasas (calorías de la grasa)	kJ	2486
	kcal	585
Sodio	mg	2400
Carbohidratos totales	g	300
Fibra dietética	g	25
Azúcares	g	No establecido
Proteína	g	50
Vitamina A	UI	5000
Vitamina C	mg	60
Calcio	mg	1000
Hierro	mg	18

10.1.5 Especificaciones del producto.

“Fresh & Light” es un aderezo para ensalada, picante y dulce sabor a mango. Los dos ingredientes base son mango y ají, cuenta con especias para mejorar su sabor y algunos aditivos. Desgraciadamente, en el país no existe todavía una norma establecida para productos similares. La normativa más apropiada encontrada fue la Norma Técnica Colombiana 4305 para aderezos para ensalada.

10.1.6 Requisitos microbiológicos para aderezos para ensalada

Norma Técnica Colombiana 4305 (Anexo 7).

10.2 Planes de muestreo

10.2.1 Materias primas

En la recepción del azúcar blanco se necesita un plan de muestreo para realizar los análisis específicos y microbiológicos de dicha materia prima, los cuales deberán estar dentro de los niveles permitidos según la Norma Andina NA0009:2002. El plan de muestreo se lo realizará según la norma general sobre el muestreo de acuerdo al Codex Alimentarius (CAC/GL 50:2004).

El plan de muestreo se lo realizará según lo que propone la norma INEN-ISO 2859-10:2009.

La norma establece planes de muestreos simples, dobles y múltiples. En este caso se realizará una plan de muestro doble, en el que se selecciona una muestra inicial y se toma una decisión basada en la información de esta muestra. Esta decisión puede llevar a tres alternativas: aceptar el lote, rechazar el lote o tomar una segunda muestra. La decisión final sobre la aceptación o el rechazo del lote se la realiza al final de todo el proceso.

10.2.2 Producto terminado

El plan de muestreo se lo realizará según los procedimientos dictan en la Norma CAC/GL 50-2004 del Codex. En la muestra obtenida se realizarán análisis físico químicos, microbiológicos, etc. Adicionalmente el control del contenido neto del aderezo se realizará con la norma INEN-OIML R87:2005.

10.3 Normas de control de materias primas

Normas de control del producto

Norma Técnica Colombiana 4305 (Anexo 7).

Normas de control de envase y embalajes

Norma Técnica Ecuatoriana GPE INEN-ISO 41:1996. Normas para envase y embalaje. Requerimientos.

CAPITULO XI

11 Situación Legal

11.1 Etiquetado:

Los productos alimenticios procesados, empacados y envasados deben cumplir con ciertos requisitos mínimos para ser expendidos en el mercado de acuerdo a Norma NTE INEN 1 334-1:2008 y los puntos principales son:

- a) Nombre del alimento
- b) Lista de ingredientes
- c) Contenido neto
- d) Identificación del fabricante, envasador o importador
- e) Identificación del Lote
- f) Ciudad y país de origen
- g) Instrucciones para el uso
- h) Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación
- i) Registro sanitario
- j) Si un alimento tiene las siguientes características se tendrá que declarar:
 - Alimento irradiado
 - Alimentos genéticamente modificados
 - Norma Técnica Ecuatoriana de referencia

Por otro lado, se deben cumplir los requisitos necesarios para el rotulado nutricional de acuerdo a lo que se dispone en la Norma INEN 1 334-2:2008 parte 2, referente a rotulado de productos alimenticios para consumo humano que son:

- a) Nutrientes que han de declararse
- b) Las declaraciones de nutrientes deben estar de acuerdo con los nombres o abreviaciones permitidos para los nutrientes, en el orden y formatos especificados para el etiquetado nutricional.
- c) La etiqueta nutricional debe ser presentada como: formato columnar estándar, formato lineal, formato columnar abreviado, formato simplificado, formato de columna para envases múltiples, formato columnar para alimentos para niños menores de 4 años de edad. En los formatos mencionados anteriormente se podrá utilizar cualquiera de los sinónimos o abreviaturas indicados en la Norma INEN 1 334-2:2008 parte 2
- d) Adición y fortificación
- e) Tolerancias y cumplimiento
- f) Excepciones de rotulado nutricional: son aquellos productos alimenticios que contienen cantidades insignificantes de todos los nutrientes obligatorios. En cuyo caso están exentos de los requerimientos de etiqueta nutricional.

11.2 Diseño de la etiqueta

Por definir

11.3 Registro sanitario

El Ministerio de Salud Pública, por intermedio del Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez" (INH), es el organismo encargado de otorgar, mantener, suspender y cancelar el registro sanitario y disponer su reinscripción.

El informe técnico analítico, requisito previo para conceder el registro sanitario, será realizado por los laboratorios del organismo competente del Ministerio de Salud Pública, Instituto Nacional de Higiene, o por la red de laboratorios públicos o privados acreditados por el

organismo de acreditación ecuatoriano.

Según el Acuerdo Ministerial 777 Registro Oficial 510 de 20-ene-2009 el registro sanitario para productos de fabricación nacional podrá obtenerse sobre la base del siguiente antecedente:

- a) Obtención previa del informe técnico favorable en virtud de un análisis de control de calidad realizado por uno de los laboratorios mencionados; y prontamente se aprobara en la ley una obtención previa de un certificado de buenas prácticas de manufactura para la planta procesadora.

El informe técnico analítico será realizado, previo pago por parte del solicitante, del importe que determine el Ministerio de Salud Pública en el reglamento correspondiente. Las especificaciones físico - químicas, bromatológicas, y microbiológicas de los productos alimenticios serán las establecidas en las normas INEN correspondientes y códigos normativos aprobados internacionalmente.

La persona interesada en obtener el registro sanitario de productos alimenticios deberá presentar una solicitud (formulario específico) dirigida al Director o Directora del INH de la zona correspondiente (Norte-Quito, Central-Guayaquil, Austral-Cuenca), en original y tres copias, incluyendo la siguiente información:

- a) Nombre o razón social del solicitante;
- b) Nombre completo del producto;
- c) Ubicación de la fábrica o establecimiento, especificando ciudad, calle, número y teléfono;
- d) Lista de ingredientes utilizados en la formulación (incluyendo aditivos); los ingredientes deben declararse en orden decreciente de las proporciones usadas;

- e) Número de lote;
- f) Fecha de elaboración;
- g) Formas de presentación del producto: envase y contenido en unidades del Sistema Internacional de Unidades;
- h) Condiciones de conservación;
- i) Tiempo máximo para el consumo; y,
- j) Firma del propietario o representante legal y del responsable técnico (Químico Farmacéutico, Bioquímico Farmacéutico, Ingeniero en Alimentos o Químico de Alimentos), con título registrado en el Ministerio de Salud Pública.

Adicionalmente se deberán anexar los siguientes documentos:

- a) Certificado de control de calidad e inocuidad (informe técnico analítico) del producto otorgado por uno de los laboratorios señalados en el Art. 4 del presente reglamento;
- b) Informe técnico del producto relacionado con el proceso de elaboración, con la firma del responsable técnico;
- c) Ficha de estabilidad que acredite el tiempo máximo de consumo con la firma del técnico responsable;
- d) Especificaciones químicas del material de envase;
- e) Proyecto de etiqueta con la información que determina la Norma Técnica de Rotulado INEN respectiva;
- f) Permiso de funcionamiento vigente; y,
- g) Comprobante de pago por el importe de registro sanitario establecido en la ley y reglamento correspondiente.

El costo de la obtención del registro, tasas y análisis de laboratorio tienen un valor aproximado de \$500 a \$600usd por producto.

El tiempo promedio para la obtención de un registro sanitario es de 3 meses, sin embargo adicionalmente también se debe tomar en cuenta la vida útil del producto.

El registro sanitario tendrá una vigencia de cinco años, contados a partir de la fecha de su expedición y podrá renovarse por períodos iguales en términos establecidos. (Ministerio de Salud Pública)

11.4 Permiso de funcionamiento

Según el Acuerdo Ministerial 777 Registro Oficial 510 de 20-ene-2009 vigente, para obtener el permiso de funcionamiento, el interesado deberá presentar los siguientes documentos:

a) Solicitud dirigida a la Dirección Provincial de Salud, el original en papel sellado con un valor de timbres fiscales de acuerdo a la tasa vigente con una copia en papel simple y la misma contendrá la siguiente información:

- Razón social de la fábrica.
- Nombre del propietario o representante legal, del representante legal, del representante Bioquímico o Químico Farmacéutico de Alimentos o Ingeniero en Alimentos y su respectivo número de Registro en el Colegio profesional.
- Ubicación de la fábrica, especificando ciudad, calle, número y teléfono.
- Detalle de los productos a fabricarse.
- Información referente al edificio en base a las características fijadas en el presente Reglamento.

b) Certificado de categorización empresarial, conferido por el Ministerio de la Producción, MIPRO.

c) Planos de la planta industrial procesadora de alimentos en escala con la distribución de las áreas correspondientes.

d) Planos de la planta industrial procesadora de alimentos con ubicación de los equipos, siguiendo el flujo del proceso.

e) Señalar los métodos y procesos que se van a emplear, para la elaboración de cada uno de los productos, en base a los siguientes puntos:

- Adquisición de las materias primas, señalando su procedencia.
- Descripción del método de fabricación.
- Sistema de envasado y especificaciones del material de envase.
- Sistema de almacenamiento y conservación de los productos terminados.

f) Indicar el número de empleados por sexo y ubicación:

- Administrativos
- Técnicos: Determinación del técnico representante: Bioquímico o Ingeniero en Alimentos: Las plantas procesadoras o industriales de alimentos, aditivos alimentarios y bebidas deberán contar dentro de su personal con un Bioquímico Farmacéutico o Químico Farmacéutico de Alimentos o un Ingeniero en Alimentos con título registrado en el Ministerio de Salud Pública y en los Colegios respectivos.
- Operarios. Los operarios deben cargar un carnet de salud: Certificado de salud conferido por la autoridad de salud correspondiente, el mismo que tendrá la validez de un año. El Ministerio de Salud o las Direcciones Provinciales de Salud, podrán exigir exámenes complementarios con la periodicidad que el caso lo requiera.

La autoridad de Salud, una vez haya recibido la respectiva documentación, procederá a realizar una inspección al establecimiento, con la finalidad de verificar si las condiciones físicas, requisitos técnicos y sanitarios, están de acuerdo con la solicitud presentada. Como constancia de esta inspección se levantará un Acta en la que se hará constar a más de las condiciones físicas, técnicas y sanitarias encontradas, las recomendaciones, concediendo para su cumplimiento un plazo determinado; este informe será presentado dentro del lapso de quince días hábiles contados a partir de la fecha de inspección. (Ministerio de Salud Pública del Ecuador)

g) Otros requisitos extras:

- Uso de suelo
- Patente municipal
- Permiso de funcionamiento de bomberos

11.5 Requisitos para la patente

La patente es un derecho que el Estado confiere en forma exclusiva a las invenciones. Una patente le provee a su titular el derecho a explotar industrial y/o comercialmente en forma exclusiva su invento. La patente tiene un tiempo máximo de veinte años, a partir de la fecha de presentación de la solicitud si es de invención (IEPI, 2010).

La documentación necesaria para obtener una patente de invención deberá presentarse en el formulario preparado, y puesto a disposición por la Dirección Nacional de Propiedad Industrial y deberá especificar (IEPI, 2010):

- a) Identificación del o los solicitantes con sus datos generales, e indicando el modo de obtención del derecho en caso de no ser él mismo el inventor.

- b) Identificación del o los inventores con sus datos generales.
- c) Título o nombre de la invención
- d) Identificación del lugar y fecha de depósito del material biológico vivo, cuando la invención se refiera a procedimiento microbiológico.
- e) Identificación de la prioridad reivindicada, si fuere del caso o la declaración expresa de que no existe solicitud previa.
- f) Identificación del representante o apoderado, con sus datos generales.
- g) Identificación de los documentos que acompañan la solicitud.

A la solicitud se acompañaran con los siguientes documentos (IEPI, 2010):

- a) El título o nombre de la invención con la correspondiente memoria descriptiva que expliquen la invención de una manera clara y completa, de tal forma que una persona versada en la materia pueda ejecutarla
- b) Cuando la invención se refiera a materia viva, en las que la descripción no puedan detallarse en sí misma, se deberá incluir el depósito de la misma en una Institución depositaria autorizada por las oficinas nacionales competentes. El material depositado formará parte integrante de la descripción.
- c) Una o más reivindicaciones que precisen la materia para la cual se solicita la protección mediante la patente.
- d) Dibujos si son necesarios
- e) Un resumen con el objeto y finalidad de la invención.
- f) El Comprobante de Pago de la Tasa.

- g) Copia certificada, traducida y legalizada de la primera solicitud de patente que se hubiere presentado en el exterior.
- h) El documento que acredite la Cesión de la invención o la relación laboral entre el solicitante y el inventor.
- i) Nombramiento del Representante Legal, cuando el solicitante sea una persona jurídica.
- j) Poder que faculte al apoderado el tramitar la solicitud de registro de la patente, en el caso de que el solicitante no lo haga el mismo.

CAPITULO XII

12 Gestión de Calidad y Seguridad Alimentaria

12.1 Introducción

En el 2003, el Codex Alimentarius define a la seguridad alimentaria como el derecho de todas las personas, en todo momento, al acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana.

Debido a esto, las personas tienen derecho a esperar que los alimentos que comen sean inocuos y aptos para el consumo, por lo cual es necesario registrar controles a lo largo de toda la cadena. Esto se logra a partir de la implementación de programas de aseguramiento de la calidad como BPM's y HACCP.

12.2 Buenas prácticas de higiene y buenas prácticas de manufactura

Según el Codex Alimentarius, las buenas prácticas de manufactura (BPM) son las buenas prácticas en todo lo concerniente al proceso de producción donde se encuentran las materias primas, equipos, utensilios y envases; mientras que, las Buenas Prácticas de Higiene (BPH) son los requisitos de higiene que se tienen que cumplir para garantizar que el alimento sea producido, transportado, almacenado y expendido en óptimas condiciones y adicionalmente sea apto para el consumo humano. Ambas normativas son indispensables para poder lograr los puntos a continuación:

- Disminuir la morbilidad y la mortalidad producidas por las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA).

- Mejorar las condiciones de competencia en el mercado nacional e internacional de alimentos
- Reducir los rechazos por parte los países importadores.
- Disminuir pérdidas económicas por la mala manipulación de los alimentos.
- Aportar orientación a los manipuladores, propietarios, inspectores, comercializadores y consumidores de alimentos para identificar defectos peligrosos y sospechosos, que conlleven a ser poder corregirlos, a fin de disponer de alimentos inocuos y económicos.
- Promover la implantación del sistema HACCP para el control de calidad de los alimentos

12.2.1 Programa de buenas prácticas de manufactura (BPM).

Un programa de BPM debe cumplir al menos con las siguientes operaciones:

12.2.1.1 Programa de entrenamiento en BPM al personal.

Asegurar que quienes tienen contacto directo o indirecto con los alimentos no tengan probabilidades de contaminar los productos alimenticios, manteniendo un grado apropiado de aseo personal y actuando de manera adecuada (Codex Alimentarius, 2003)

12.2.1.2 Higiene del Personal y Medidas de Protección

El personal que manipula los alimentos debe cumplir con los siguientes puntos:

1. El personal de la planta debe contar con uniformes adecuados a las operaciones a realizar:
 - a) Delantales o vestimenta, que permitan visualizar fácilmente su limpieza.
 - b) Cuando sea necesario, otros accesorios como guantes, botas, gorros y mascarillas, limpios y en buen estado.

- c) El calzado debe ser cerrado y cuando se requiera, deberá ser antideslizante e impermeable.
2. Las prendas mencionadas en los literales a y b del inciso anterior, deben ser lavables o desechables, prefiriéndose ésta última condición. La operación de lavado debe hacérsela en un lugar apropiado, alejado de las áreas de producción; preferiblemente fuera de la fábrica.
3. Todo el personal manipulador de alimentos debe lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar el trabajo o cada vez que salga y regrese al área asignada, cada vez que use los servicios sanitarios y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento. El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos.
4. Es obligatorio realizar la desinfección de las manos cuando los riesgos asociados con la etapa del proceso así lo justifique (Noboa, 2001).

12.2.1.3 Control de enfermedades

Es necesario comunicarse con dirección para que se examine la necesidad de someter a una persona a exámen médico y/o la posibilidad de excluirla de la manipulación de alimentos. El Codex Alimentarius menciona con especial atención a las siguientes:

- Ictericia
- Diarrea
- Vómitos
- Fiebre
- Dolor de garganta con fiebre

- Lesiones de la piel visiblemente infectadas (furúnculos, cortes, etc.)
- Supuración de los oídos, los ojos o la nariz

12.2.1.4 Comportamiento del personal.

Las personas empleadas en actividades de manipulación de los alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminar los alimentos, como por ejemplo:

- Fumar
- Escupir
- Masticar o comer
- Estornudar o toser sobre alimentos no protegidos
- En las zonas donde se manipulan alimentos no deberán llevarse puestos ni introducirse efectos personales como joyas, relojes, broches u otros objetos si representan una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

Adicionalmente a las normas antes mencionadas se deben cumplir con las siguientes:

- Mantener el cabello cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo para ello; debe tener uñas cortas y sin esmalte; no deberá portar joyas o bisutería; debe laborar sin maquillaje, así como barba y bigotes cubiertos durante la jornada de trabajo.
- En caso de llevar barba, bigote o patillas anchas, debe usar protector de boca y barba según el caso; estas disposiciones se deben enfatizar en especial al personal que realiza tareas de manipulación y envase de alimentos (Codex Alimentarius, 2003).

12.2.1.5 Educación y capacitación

Toda planta procesadora de alimentos debe implementar un plan de capacitación continuo y permanente para todo el personal sobre la base de Buenas Prácticas de Manufactura, a fin de

asegurar su adaptación a las tareas asignadas. Esta capacitación esta bajo la responsabilidad de la empresa y podrá ser efectuada por ésta, o por personas naturales o jurídicas competentes. Deben existir programas de entrenamiento específicos, que incluyan normas, procedimientos y precauciones a tomar, para el personal que labore dentro de las diferentes áreas (Noboa, 2001).

12.2.2 Instalaciones

En el decreto ejecutivo de BPM del 2001 se establece que las instalaciones donde se producen y manipulan alimentos serán diseñadas y construidas en armonía con la naturaleza de las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento, de manera que puedan cumplir con lo siguiente:

- a. Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo.
- b. Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiados que minimice las contaminaciones.
- c. Que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar.

12.2.2.1 Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios

12.2.2.2 Distribución de áreas

- a) Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidos y señalizados siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho del alimento terminado, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones.

- b) Los ambientes de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y minimizando las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal. Además en caso de utilizarse elementos inflamables, estos estarán ubicados en un área alejada de la planta (Noboa, 2001).

12.2.2.3 Pisos, paredes, techos y drenajes

El área de producción debe cumplir los siguientes requisitos de distribución, diseño y construcción:

- a) Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones.
- b) Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias.
- c) Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza.
- d) En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar su limpieza.
- e) Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvo.
- f) Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñadas y contruidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento. (Noboa, 2001).

12.2.2.4 Puertas y otras aberturas

Las ventanas, puertas y otras aberturas deben seguir las siguientes recomendaciones:

Ventanas: las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura. En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales.

Puertas: las áreas en las que los alimentos de mayor riesgo estén expuestos, no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario se utilizarán sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos y sistemas de protección a prueba de insectos y roedores (Noboa, 2001).

12.2.2.5 Instalaciones eléctricas y redes de agua

Red Eléctrica: debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos y en las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza. En caso de no ser posible que esta instalación sea abierta, en la medida de lo posible, se evitará la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de alimentos (Noboa, 2001).

Red de agua: las líneas de flujo (tuberías de agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desecho, otros) se identificarán con un color distinto para cada una de ellas, y se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles (Norma INEN 1536).

12.2.2.6 Iluminación

Las áreas constarán con una buena iluminación, con luz natural siempre si es posible, y cuando se necesite luz artificial, ésta será lo más semejante a la luz natural para un trabajo eficientemente. Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas por encima de las líneas de trabajo de los alimentos y materias primas, deben ser de tipo de seguridad y deben estar protegidas para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura (Noboa, 2001).

12.2.2.7 Calidad del aire, agua y ventilación

La calidad del aire, agua y ventilación dependerán de ciertas precauciones que son las siguientes (Noboa, 2001):

Ventilación: tienen que existir medios adecuados de ventilación natural o mecánica, directa o indirecta para prevenir la condensación del vapor, entrada de polvo y facilitar la remoción del calor donde sea viable y requerido. Su ubicación y diseño debe ser de forma que evite el paso de aire desde un área contaminada a un área limpia, además debe evitar la contaminación del alimento con aerosoles, grasas, partículas u otros contaminantes, inclusive los provenientes de los mecanismos del sistema de ventilación.

Aire: las aberturas para circulación del aire deben estar protegidas con mallas de material no corrosivo y deben ser fácilmente removibles para su limpieza. Cuando la ventilación es inducida por ventiladores o equipos acondicionadores de aire, el aire debe ser filtrado y mantener una presión positiva en las áreas de producción donde el alimento esté expuesto, para asegurar el flujo de aire hacia el exterior.

12.2.2.8 Agua en contacto con los alimentos

En la manipulación de los alimentos solamente se utilizará agua potable, salvo en los casos siguientes:

- Para la producción de vapor, sistema contra incendios y otras aplicaciones análogas no relacionadas con los alimentos.
- En determinados procesos de elaboración, por ejemplo el enfriamiento, y en áreas de manipulación de los alimentos, siempre que esto no represente un peligro para la inocuidad y la aptitud de los alimentos (por ejemplo en el caso de uso de agua de mar limpia).

El agua recirculada para reutilización deberá tratarse y mantenerse en tales condiciones que de su uso no derive ningún peligro para la inocuidad y la aptitud de los alimentos. El proceso de tratamiento deberá supervisarse de manera eficaz. El agua recirculada que no haya recibido un tratamiento ulterior y el agua que se recupere de la elaboración de los alimentos por evaporación o desecación podrán utilizarse siempre que esto no represente un riesgo para la inocuidad y la aptitud de los alimentos (Codex Alimentarius, 2003).

12.2.2.9 Como ingrediente, hielo y vapor

Deberá utilizarse agua potable siempre que sea necesario para evitar la contaminación de los alimentos. El hielo y el vapor deberán producirse, manipularse y almacenarse de manera que estén protegidos de la contaminación. El vapor que se utilice en contacto directo con los alimentos no deberá constituir una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos (Codex Alimentarius, 2003).

En caso de contacto directo de vapor con el alimento, se debe disponer de sistemas de filtros para

la retención de partículas, antes de que el vapor entre en contacto con el alimento y se deben utilizar productos químicos de grado alimenticio para su generación (Noboa, 2001).

12.2.2.10 Instalaciones sanitarias

Deben existir instalaciones o facilidades higiénicas que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimentos las cuales deben constar de:

- Servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidades suficientes e independientes para hombres y mujeres, de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral vigentes, sin tener acceso directo a las áreas de producción (Codex Alimentarius, 2003).
- Los servicios sanitarios deben constar con dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos (Noboa, 2001).
- Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales. Además se deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción (Noboa, 2001).

12.2.3 Servicios de planta - facilidades

12.2.3.1 Suministro de agua

Deberá disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura, a fin de asegurar, en caso necesario, la inocuidad y la aptitud de los alimentos. El agua potable deberá ajustarse a lo especificado en la última edición de las Directrices para la Calidad del Agua Potable, de la OMS, o bien ser de calidad superior El sistema de abastecimiento de agua no potable (por ejemplo para

el sistema contra incendios, la producción de vapor, la refrigeración y otras aplicaciones análogas en las que no contamine los alimentos) deberá ser independiente. Los sistemas de agua no potable deberán estar identificados y no deberán estar conectados con los sistemas de agua potable ni deberá haber peligro de reflujo hacia ellos (Codex Alimentarius, 2003).

12.2.3.2 Desagüe y eliminación de desechos

Deberá haber sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán proyectados y construidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable (Codex Alimentarius, 2003).

12.2.3.3 Desechos líquidos.

Las plantas procesadoras de alimentos deben tener, individual o colectivamente, instalaciones o sistemas adecuados para la disposición final de aguas negras y efluentes industriales. Los drenajes y sistemas de disposición deben ser diseñados y construidos para evitar la contaminación del alimento, del agua o las fuentes de agua potable almacenadas en la planta (Noboa, 2001).

12.2.3.4 Desechos sólidos

Se debe contar con un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de basuras. Esto incluye el uso de recipientes con tapa y con la debida identificación para los desechos de sustancias tóxicas.

Los residuos se removerán frecuentemente de las áreas de producción y deben disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores para que no sean fuente de contaminación o refugio de plagas. Adicionalmente, los recipientes de recolección de desechos deben estar

ubicados fuera de las áreas de producción y en sitios alejados de la misma (Noboa, 2001).

12.2.3.5 Limpieza

Deberá haber instalaciones adecuadas, debidamente proyectadas, para la limpieza de los alimentos, utensilios y equipo, tales instalaciones deberán disponer, cuando proceda, de un abastecimiento suficiente de agua potable caliente y fría (Codex Alimentarius, 2003).

12.3 Equipos y utensilios

La selección, fabricación e instalación de los equipos debe ser acorde a las operaciones a realizar, al tipo de alimento que se va a producir y con las siguientes características:

- Construidos con materiales donde sus superficies de contacto no transmitan substancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación. Evitar el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente.
- Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo para la inocuidad del alimento. Adicionalmente las superficies exteriores de los equipos deben ser construidas de manera que faciliten su limpieza.
- Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza.

- Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal, minimizando la posibilidad de confusión y contaminación.
- Todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben ser de materiales que resistan la corrosión y las repetidas operaciones de limpieza y desinfección (Noboa, 2001).

12.4 Sistemas de lucha contra las plagas.

12.4.1 Control de plagas

Las plagas constituyen una amenaza seria para la inocuidad de los alimentos. Pueden producirse infestaciones de plagas cuando hay lugares que favorecen la proliferación y/o alimentos accesibles, por lo que para reducir al mínimo las probabilidades de infestación es necesario tomar las siguientes medidas:

- Mantener los edificios en buenas condiciones para impedir el acceso de las plagas y eliminar posibles lugares de reproducción. Los agujeros, desagües y otros lugares por los que puedan penetrar las plagas deberán mantenerse cerrados herméticamente.
- La disponibilidad de alimentos y de agua favorece el anidamiento y la infestación de las plagas, por lo tanto, las posibles fuentes de alimentos deberán guardarse en recipientes a prueba de plagas y/o almacenarse por encima del nivel del suelo y lejos de las paredes.
- Deberán examinarse periódicamente las instalaciones y las zonas circundantes para detectar posibles infestaciones.
- Las infestaciones de plagas deberán combatirse de manera inmediata y sin perjuicio de la inocuidad o la aptitud de los alimentos El tratamiento con productos químicos, físicos o

biológicos deberá realizarse de manera que no represente una amenaza para la inocuidad o la aptitud de los alimentos (Codex Alimentarius, 2003).

12.5 Operaciones de producción

La producción debe ser concebida para que el alimento fabricado cumpla con las normas establecidas y los procedimientos previstos, se apliquen correctamente y que se evite toda omisión, contaminación, error o confusión en el transcurso de las diversas operaciones. Antes de emprender la fabricación de un lote debe verificarse que se haya realizado convenientemente la limpieza del área (Noboa, 2001).

12.6 Establecimiento del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)

El Sistema de HACCP, que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final, el cual consta de siete principios y con la aplicación de cinco pasos preliminares (Codex Alimentarius, 2003).

12.6.1 Directrices para la aplicación del sistema HACCP

Antes de aplicar el sistema de HACCP a cualquier sector de la cadena alimentaria, es necesario contar con programas, como buenas prácticas de higiene, conformes a los principios generales de higiene de los alimentos del Codex, los códigos de prácticas del Codex pertinentes, y requisitos

apropiados en materia de inocuidad de los alimentos. Estos programas previos necesarios para el sistema de HACCP, incluida la capacitación, deben estar firmemente establecidos y en pleno funcionamiento, y haberse verificado adecuadamente para facilitar la aplicación eficaz de dicho sistema (Codex Alimentarius, 2003).

12.7 Aplicación del sistema HACCP

La aplicación de los principios del sistema de HACCP supone las siguientes tareas, según se identifican en la secuencia lógica para la aplicación del sistema de HACCP (Codex Alimentarius, 2003).

12.7.1 Formación de un equipo de HACCP

La empresa alimentaria deberá asegurarse de que dispone de los conocimientos y competencia técnica adecuados para sus productos específicos a fin de formular un plan de HACCP eficaz. Para lograrlo, lo ideal es crear un equipo multidisciplinario.

12.7.2 Descripción del producto

Deberá formularse una descripción completa del producto:

Nombre del producto: Aderezo para ensalada “Fresh & Light”

Definición del producto: Es un aderezo para ensalada, picante y dulce con sabor a mango. Los dos ingredientes base son mango y ají, cuenta con especias para mejorar su sabor y algunos aditivos. Es muy ligero y no contiene grasa, por lo que disminuye considerablemente el número de calorías cuando se lo compara con otros aderezos tradicionales para ensalada.

Descripción del proceso: Primero se reciben todas las materias primas y son posteriormente

almacenadas. Después, los ingredientes que entran en el proceso de elaboración del aderezo son pesados de acuerdo a la formulación del producto. Luego, se mezclan los ingredientes para la elaboración del aderezo; los ingredientes secos por separado, para mejorar la dispersión de los mismos en la mezcla. Después se disuelven estos en el agua y luego son añadidos a la pulpa de mango junto con el vinagre. Finalmente, se agrega el jengibre. El proceso de mezclado del aderezo toma alrededor de 15 minutos a velocidad baja para que todos los ingredientes se incorporen de manera uniforme al aderezo. Luego se envasa el aderezo y se le brinda un tratamiento térmico de 72 °C por 3 minutos. Por último, se almacena el producto a temperatura ambiente.

Características del producto final: Un aderezo de buena consistencia, listo para verter sobre una ensalada. El aderezo tiene un sabor dulce con 17° Brix

Embalaje y almacenamiento: El producto se empaca en frascos de vidrio para darle una agradable presentación y tratar de mantener sus características organolépticas al máximo.

Vida útil: El aderezo tiene un tiempo estimado de vida útil de alrededor de un mes, manteniéndolo en refrigeración.

12.7.3 Desarrollo del diagrama de flujo

El diagrama de flujo para la elaboración del aderezo “Fresh & Light” esta en el Capítulo IX de producción industrial (Anexo 5).

12.7.4 Verificación del Diagrama de flujo

Una vez que el diagrama de flujo del proceso ha sido diseñado, se deben establecer controles para determinar que el mismo se cumpla en todas sus etapas, o caso contrario modificarlo. El

seguimiento del diagrama de flujo deberá estar a cargo de una persona o personas que conozcan suficientemente las actividades de elaboración, como el gerente de producción.

12.8 Principios del sistema de HACCP

El sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) se desarrolla bajo el establecimiento de siete principios básicos que se detallan a continuación:

Principio 1: Análisis de Peligros.

El equipo de HACCP deberá compilar una lista de todos los peligros que pueden razonablemente preverse en cada fase de acuerdo con el ámbito de aplicación previsto, desde la producción primaria, pasando por la elaboración, la fabricación y la distribución hasta el momento del consumo, que es indispensable eliminar o reducir a niveles aceptables para poder producir un alimento inocuo.

Al realizar el análisis de peligros deberán considerarse, siempre que sea posible, los siguientes factores:

- La probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos nocivos para la salud.
- La evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la presencia de peligros.
- La supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados.
- La producción o persistencia de toxinas, agentes químicos o físicos en los alimentos y las condiciones que pueden dar lugar a lo anterior.

Deberá analizarse qué medidas de control, si las hubiera, se pueden aplicar en relación con cada peligro, ya que puede que sea necesario aplicar más de una medida para controlar un peligro o peligros específicos, y que con una determinada medida se pueda controlar más de un peligro

(Codex Alimentarius, 2003).

Principio 2: Puntos Críticos de Control.

Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Es posible que haya más de un punto crítico de control (PCC) en el que se aplican medidas de control para hacer frente a un mismo peligro. La determinación de un PCC en el sistema de HACCP se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones en el que se indica un enfoque de razonamiento lógico. El árbol de decisiones deberá aplicarse de manera flexible, considerando si la operación se refiere a la producción, la elaboración, el almacenamiento, la distribución u otro fin, y deberá utilizarse como orientación para determinar los PCC (Codex Alimentarius, 2003).

Principio 3: Establecimiento de límites críticos.

Para cada punto crítico de control, deberán especificarse y validarse límites críticos. En algunos casos, para una determinada fase se fijará más de un límite crítico

Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad, pH, actividad de agua y cloro disponible, así como parámetros sensoriales como el aspecto y la textura (Codex Alimentarius, 2003).

Principio 4: Establecer procedimiento de monitoreo.

La vigilancia es la medición u observación programada de un PCC en relación con sus límites críticos. Mediante los procedimientos de vigilancia deberá poderse detectar una pérdida de

control en el PCC. Además, lo ideal es que la vigilancia proporcione esta información a tiempo como para hacer correcciones que permitan asegurar el control del proceso y para impedir que se infrinjan los límites críticos.

Siempre que sea posible, los procesos deberán corregirse cuando los resultados de la vigilancia indiquen una tendencia a la pérdida de control en un PCC, y las correcciones deberán efectuarse antes de que se produzca una desviación. Los datos obtenidos gracias a la vigilancia deberán ser evaluados por una persona designada que tenga los conocimientos y la competencia necesarios para aplicar medidas correctivas, cuando proceda. Si la vigilancia no es continua, su cantidad o frecuencia deberán ser suficientes como para garantizar que el PCC está controlado. La mayoría de los procedimientos de vigilancia de los PCC deberán efectuarse con rapidez porque se referirán a procesos continuos y no habrá tiempo para ensayos analíticos prolongados. Con frecuencia se prefieren las mediciones físicas y químicas a los ensayos microbiológicos, porque pueden realizarse rápidamente y a menudo indican el control microbiológico del producto.

Todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC deberán estar firmados por la persona o personas que efectúan la vigilancia y por el funcionario o funcionarios de la empresa encargados de la revisión (Codex Alimentarius, 2003).

Principio 5: Establecimiento de acciones correctivas.

Con el fin de hacer frente a las desviaciones que puedan producirse, deberán formularse medidas correctivas específicas para cada PCC del sistema de HACCP.

Estas medidas deberán asegurar que el PCC vuelve a estar controlado. Las medidas adoptadas deberán incluir también un adecuado sistema de eliminación del producto afectado. Los procedimientos relativos a las desviaciones y la eliminación de los productos deberán

documentarse en los registros del sistema de HACCP (Codex Alimentarius, 2003).

Principio 6: Establecimiento de procedimientos de comprobación.

Deberán establecerse procedimientos de comprobación. Para determinar si el sistema de HACCP funciona correctamente, podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, en particular mediante muestreo aleatorio y análisis. La frecuencia de las comprobaciones deberá ser suficiente para confirmar que el sistema de HACCP está funcionando eficazmente.

La comprobación deberá efectuarla una persona distinta de la encargada de la vigilancia y las medidas correctivas. En caso de que algunas de las actividades de comprobación no se puedan llevar a cabo en la empresa, podrán ser realizadas por expertos externos o terceros calificados en nombre de la misma.

Cuando sea posible, las actividades de validación deberán incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del sistema de HACCP (Codex Alimentarius, 2003).

Principio 7: Establecimiento de un sistema de documentación y registro

Para aplicar un sistema de HACCP es fundamental que se apliquen prácticas de registro eficaces y precisas. Deberán documentarse los procedimientos del sistema de HACCP, y los sistemas de documentación y registro deberán ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión y ser suficientes para ayudar a las empresas a comprobar que se realizan y mantienen los controles de HACCP. La orientación sobre el sistema de HACCP elaborada por expertos puede utilizarse como parte de la documentación, siempre y cuando dicha orientación se refiera específicamente a los procedimientos de elaboración de alimentos de la empresa interesada

(Codex Alimentarius, 2003).

Se documentarán, análisis de peligros, determinación de los PCC, determinación de los límites críticos. Además se mantendrá registros de las actividades de vigilancia de los PCC, desviaciones y las medidas correctivas correspondientes, procedimientos de comprobación aplicados, modificaciones al plan de HACCP (Codex Alimentarius, 2003).

Un sistema de registro sencillo puede ser eficaz y fácil de enseñar a los trabajadores mediante la aplicación de una hoja de trabajo. Puede integrarse en las operaciones existentes y basarse en modelos de documentos ya disponibles, como las facturas de entrega y las listas de control utilizadas para registrar, por ejemplo, la temperatura de los productos (Codex Alimentarius, 2003).

12.8.1 Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control

Anexo 8

Conclusiones

- Se logró elaborar un aderezo para ensalada, que cumple muy bien con las expectativas de la población y que tiene un costo ideal para dicho segmento.
- Mediante una revisión bibliográfica, se pudo comprobar que el ají posee propiedades funcionales, que le dan un valor agregado al producto.
- Se pudieron establecer los parámetros bajo los cuales se elaboró el aderezo “Fresh & Light”.
- El sabor es diferente a los demás aderezos para ensaladas que se encuentran en el mercado ecuatoriano. Es el único, elaborado a partir de pulpa natural de mango y ají.
- Mediante un estudio de mercado se concluyó que para el grupo objetivo, esto es jóvenes entre 18 y 30 años de edad, pertenecientes a un estatus social medio y medio alto, 80% consume algún tipo de aderezo para ensalada, lo cual da una buena perspectiva de mercado para la introducción de este nuevo producto
- El análisis sensorial permitió obtener la variable con mayor aceptación para el aderezo, lo cual contribuyó significativamente a determinar el sabor más adecuado para este segmento de población.

Recomendaciones

- Se debería hacer un estudio sensorial paralelo para poder determinar con más exactitud cuál es el nivel de picante adecuado para el aderezo, ya que esto solo se lo hizo experimentalmente sin tomar en cuenta la opinión de las personas.

- Se deberían encontrar formas alternativas para aumentar la vida útil del aderezo, ya que es de tan solo 20 días en refrigeración. Lo ideal sería el uso de barreras múltiples que en conjunto contribuyan a alargar la vida de anaquel del aderezo.
- El producto es sensible a pardeamiento enzimático, tanto por el mango como por el ají. Por esta razón, se deben escaldar a estas materias primas antes de su procesamiento y es importante asegurarse mediante un proveedor certificado que estos procesos específicos se cumplan.
- Se recomienda realizar en el estudio de mercadeo las encuestas al grupo meta para la obtención de mejores resultados.
- Se recomienda identificar el tipo de fluido al que corresponde la salsa.
- Se recomienda determinar el tamaño de partícula del jengibre adicionado.
- Se debería hacer un diseño experimental extra para determinar la cantidad de jengibre a adicionar.
- Se debería medir la viscosidad de la salsa una vez que se ha añadido el jengibre.
- Se debe realizar un análisis de fibra alimentar.

Bibliografía:

- Agustí, M (2004). Fruticultura. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Angulo & O'Mahony (2009). Aplicación del modelo de Thurstone a las pruebas sensoriales de diferencia. Archivos Latinoamericanos de Nutrición.
- Anzaldúa – Morales (1994).. La Evaluación Sensorial de los Alimentos. Acribia. Zaragoza, España:
- Bi, J (2006). Statistical analyses for R-index. Journal of Sensory Studies.
- Badui Salvador (2006). Química de los alimentos. Acribia. Zaragoza, España.
- Casp, Ana (2003). Procesos de conservación de alimentos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Chin (2007). “Efectos de la capsaicina en la inducción de la apoptosis”. [Versión electrónica]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, páginas 1730 – 1736.
- Codex Alimentarius. “LMR para plaguicidas en especias”. [Versión electrónica]. www.codexalimentarius.net/pestres/data/MRLs_Spices_s.pdf. Acceso: Abril 1, 2011.
- Codex Alimentarius. “Seguridad Alimentaria”. [Versión electrónica]. http://paselo.rds.hn/document/codex_alimentario.pdf. Acceso: Mayo 16, 2011.
- Conservantes. [Versión electrónica]. <http://milksci.unizar.es/adit/conser.html>. Acceso: Enero 19, 2010.
- Diepvens et al. (2006). Obesidad y termogénesis relacionada con el consumo de cafeína, efedrina, capsaicina y té verde. [Versión electrónica]. American Psychological Society. Vol 292.
- El cultivo del mango. [Versión electrónica]. http://www.ecuaquimica.com.ec/index.php?option=com_content&task=view&id=23&Itemid=28

&tit=Mango&lang=. Acceso: Marzo 15, 2010.

Espinoza, Julia (2007). Evaluación Sensorial de los Alimentos. Editorial Universitaria. La Habana.

FAO. “Tecnicas de manejo postcosecha a pequeña escala”. [Versión electrónica].
<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ae075s/ae075s04.htm>. Acceso: Marzo 25, 2010.

FAO. “Límites máximos permitidos para contaminantes y toxinas presentes en alimentos”. [Versión electrónica].
www.fao.org/fileadmin/user_upload/livestockgov/.../CXS_193s.pdf. Acceso: Noviembre 24, 2011.

Foster Steven. “Jengibre, *Zingiber Officinale*”. [Versión electrónica].
<http://www.stevenfoster.com/education/monograph/ginger.html>. Acceso: Marzo 4, 2012.

Fundación Mango. [Versión electrónica]. <http://www.mangoecuador.org/index.php>.
 Acceso: Octubre 14, 2011.

Gloria Rosa. “Uso de los alimentos termogénicos en el tratamiento de la obesidad. [Versión electrónica]. Universidad Federal de Rio de Janeiro. 2010.

INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Censo de población y vivienda 2010.
 Acceso: 31 de Septiembre de 2011.

Instituto Americano de Investigación para el Cáncer. Some Like it Hot. [Versión electrónica]. 2007.

Jaffe Werner (2000). “Los Alimentos que América dio al mundo”. [Versión electrónica].
 Historias de la Nutrición de América Latina.

Koichiro et al. (2001). “Administración de capsaiato, un análogo no pungente de la capsaicina, promueve el metabolismo de energía y suprime acumulación de grasa en ratones”. [Versión electrónica]. Bioscience, Biotechnology and Biochemistry. Vol 65.

Kuntz Lynn. X is for xanthan gum. [Versión electrónica].
www.foodproductdesign.com/.../x-is-for-xanthan-gum.aspx. Acceso: Marzo 4, 2010.

Holdsworth, S. (1988). Conservacion de frutas y hortalizas. Acribia. Zaragoza, España.

Lees, R. Análisis de los alimentos. Acribia. Zaragoza, España. 2da edición española.

Lípidos. [Versión electrónica].
<http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/lipidos/vegcomunes.html>. Acceso: Enero 19, 2010.

Luck, E. & Jager, M (2009). Conservación química de los alimentos. Acribia. Zaragoza, España.

Malhotra, Naresh (2004). Investigación de Mercados. Pearson Education. México.

Mango. [Versión electrónica]. <http://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/mango-mangos.htm>. Acceso: Enero 19, 2010.

Matsumoto et al. (2000). “Efectos de la capsaicina en la actividad del sistema nervioso simpático en termogénesis inducida por la dieta”. [Versión electrónica]. UK Pubmed Central.

Mori et al. (2006). “Capsaicina inhibe el crecimiento de células cancerígenas en la próstata”. [Versión electrónica]. Cancer Research.

Noboa Gustavo. Decreto Ejecutivo 3253. Seguridad Alimentaria.

Norma Mexicana para Determinación de Capsaicina

Norma Técnica INEN-ISO 41:1996. Quito.

Norma Técnica INEN 1334-2. Quito.

Norma Técnica INEN-ISO 2859-10:2009. Quito.

Norma Técnica INEN-OIML R87:2005. Quito.

Norma IRAM 20002: 1995, ISO 6658.

Oyagbemi AA, Saba AB, Azeez OI (2010). Capsaicina: una molécula quimiopreventiva.

[Versión electrónica]. Indian Journal of Cancer. Vol 47, página 53-8.

Pedrero, F. y Rose Marie Pangborn (1997). Evaluación Sensorial de los Alimentos.

Alhambra Mexicana. México.

PRONACA. “Beneficios nutricionales del ají”. [Versión electrónica].

http://www.pronaca.com/site/principal.jsp?arb=719&arb_hijo=379. Acceso: Marzo 3, 2012.

Rizzo, Pablo. “El mango en Ecuador”. [Versión electrónica].

<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/ing%20rizzo/n>

[uevos%20exportables/mango/diagnostico_cultivo.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/ing%20rizzo/n). Acceso: Marzo 15, 2010.

Rodríguez-Burruezo, A (2007). Contenido en carotenoides del ají. [Versión electrónica].

Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. Acta 48.

Sánchez – Otero Julio (2007). Introducción al diseño experimental. Quito.

Tainter D. & Grenis A (1996). Espicias y aromatizantes alimentarios. Acribia. Zaragoza, España.

Vaclavik, Vickie (2002). Fundamentos de ciencia de los alimentos. Acribia. Zaragoza, España.

Young – Joon (2003). “Cancer chemoprevention with dietary phytochemicals”. [Versión electrónica]. Seoul University, pagina 768.

ANEXOS

Anexo 1: Norma oficial mexicana para la determinación de capsaicina

Determinación de capsaicina

Procedimiento

Pesar exactamente 5 g en un matraz, adicionar 100 ml de metanol al 70%, agitar por 30 minutos.

Dejar reposar la solución por 5 minutos y filtrar. Tapar el embudo para evitar la evaporación. Los primeros 25 ml del filtrado se descartan y el resto del filtrado se mezcla bien. Distribuir esta solución en matraces de 100 ml y prepararlos de la siguiente manera:

Matraz 1	Matraz 2	Matraz 3	Matraz 4
----------	----------	----------	----------

Solución filtrada	4,00 ml	4,00 ml	--	--
-------------------	---------	---------	----	----

Agua destilada	17,80 ml	16,80 ml	19,00 ml	18,00 ml
----------------	----------	----------	----------	----------

HCl 1 N	1,00 ml	--	1,00 ml	--
---------	---------	----	---------	----

NaOH 1 N	--	2,00 ml	--	2,00 ml
----------	----	---------	----	---------

Valor Determinado	A1	A2	A3	A4
-------------------	----	----	----	----

Las soluciones se mezclan en los matraces con 100 ml de metanol. La absorbancia se evalúa A1-A4 , las 4 soluciones son medidas a 248 y 296 nm (lámpara de deuterio, celda de cuarzo).

Cálculos:

$$[(A2 - A1) - (A4 - A2)] \times 2500$$

a) a 248 nm----- = % de capsaicina

$$314 \times W$$

Anexo 2: Referencia para el cálculo de la viscosidad

Temperatura de medición: Temperatura ambiente, aproximadamente 15° C

Viscosímetro: Brookfield

RPM: 1

Sprindle: 62

Anexo 3.1: Estudio preliminar de mercadeo del aderezo “Fresh & Light”.

¿Consume aderezos para ensalada?

SI_____ NO_____

Gracias

Anexo 3.2: Encuesta para el estudio de mercado del aderezo “Fresh & Light”

1. Edad _____ Genero _____

2. ¿Consume aderezos para ensaladas?

SI _____ NO _____

* Si su respuesta es **No**, su encuesta ha terminado. Gracias

3. ¿Con que frecuencia consume este producto?

Todos los días _____ Una vez a la semana _____ Dos veces por mes _____ Una vez al mes _____

4. ¿Qué cantidad consume de aderezo?

1 cucharada _____ 2 cucharadas _____ Más de 2 cucharadas _____

5. ¿Consumiría un aderezo de ensalada sabor a mango?

SI _____ NO _____

6. ¿Consumiría un aderezo de ensalada picante?

SI _____ NO _____

7. ¿Consideraría consumir este aderezo considerando que no contiene grasa?

SI _____ NO _____

8. ¿En qué presentación le gustaría encontrar el producto?

150mL _____ 200 mL _____ 300mL _____

9. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por la presentación que escogió?

2USD _____ 2.5 USD _____ 3 USD _____

Gracias!!!

Anexo 4: Formulario de la prueba de ordenamiento del estudio sensorial.

Hoja de respuestas:

Género:

Edad:

INSTRUCCIONES: Indique con el número correspondiente el orden de su menor (=1) a mayor (=3) preferencia por cada muestra de aderezo. No se permiten empates. Gracias.

Muestras _____

Preferencia _____

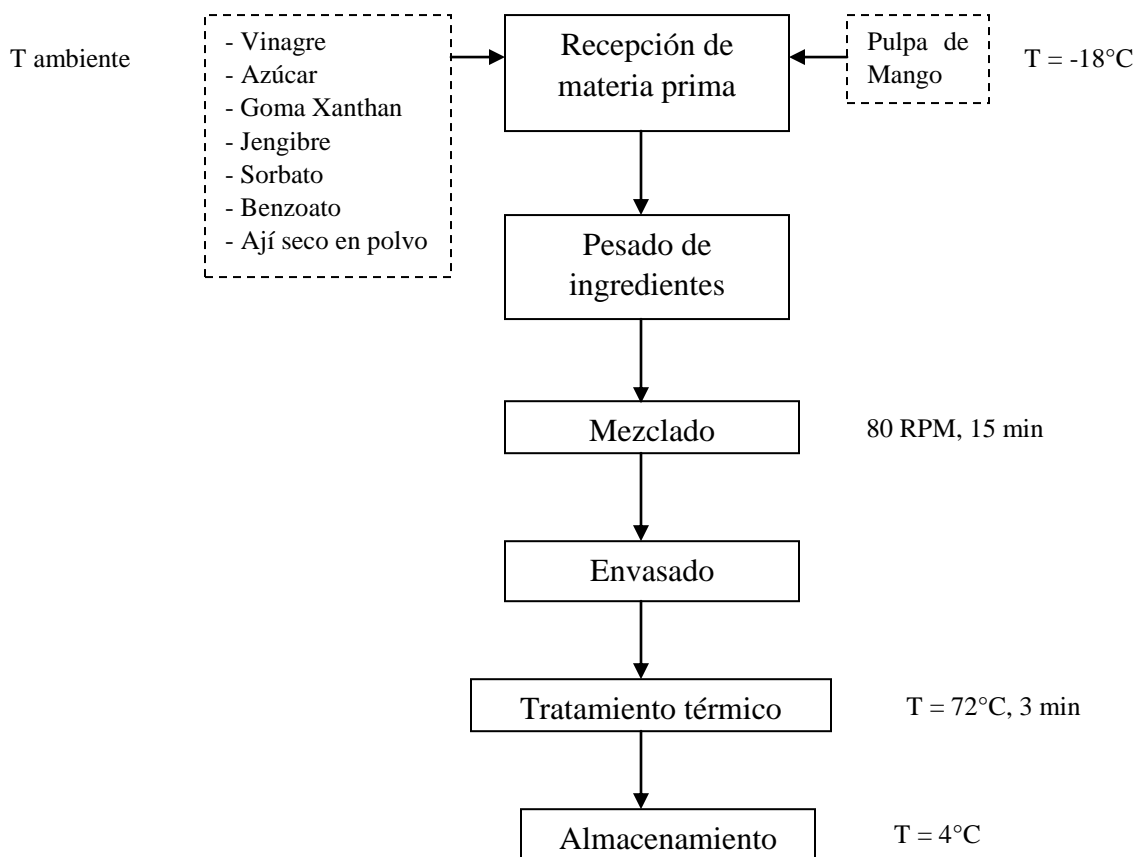
Comentarios:

Códigos:

Aderezo base: 854, 003

Cebollín: 532, 921

Jengibre: 465, 113

Anexo 5: Diagrama de flujo del aderezo “Fresh & Light”.

Anexo 6: Vida útil del aderezo “Fresh & Light”

Tabla A Determinaciones a 4°C de almacenamiento

Recuento bacteriano	Ln	Día
1	0	0
1	0	1
1	0	2
1	0	3
1	0	4
2	0.69314718	5
2	0.69314718	6
2	0.69314718	7
3	1.09861229	8
3	1.09861229	9
4	1.38629436	10
4	1.38629436	11
6	1.79175947	12
8	2.07944154	13
9	2.19722458	14
11	2.39789527	15

Figura A. Grafico ln recuento bacteriano vs tiempo de almacenamiento a 4°C

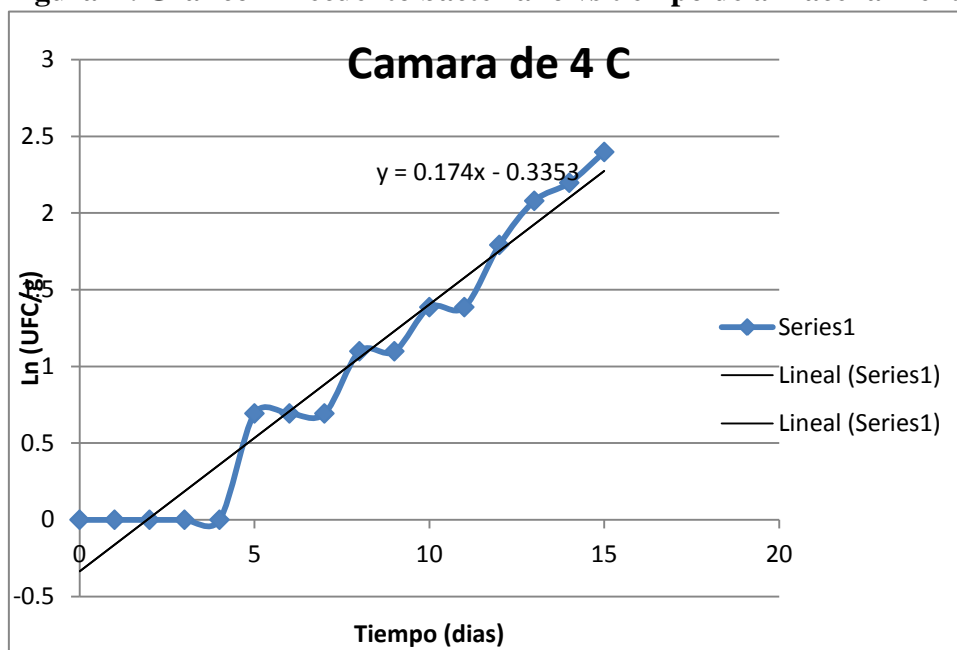


Tabla A2. Determinaciones a 15 °C de almacenamiento

Recuento bacteriano	ln	Día
1	0	0
1	0	1
2	0.69314718	2
3	1.09861229	3
5	1.60943791	4
7	1.94591015	5
10	2.30258509	6
13	2.56494936	7
15	2.7080502	8
19	2.94443898	9
23	3.13549422	10
26	3.25809654	11
29	3.36729583	12
34	3.52636052	13
39	3.66356165	14
44	3.78418963	15

Figura A2. ln recuento bacteriano vs tiempo de almacenamiento a 15°C

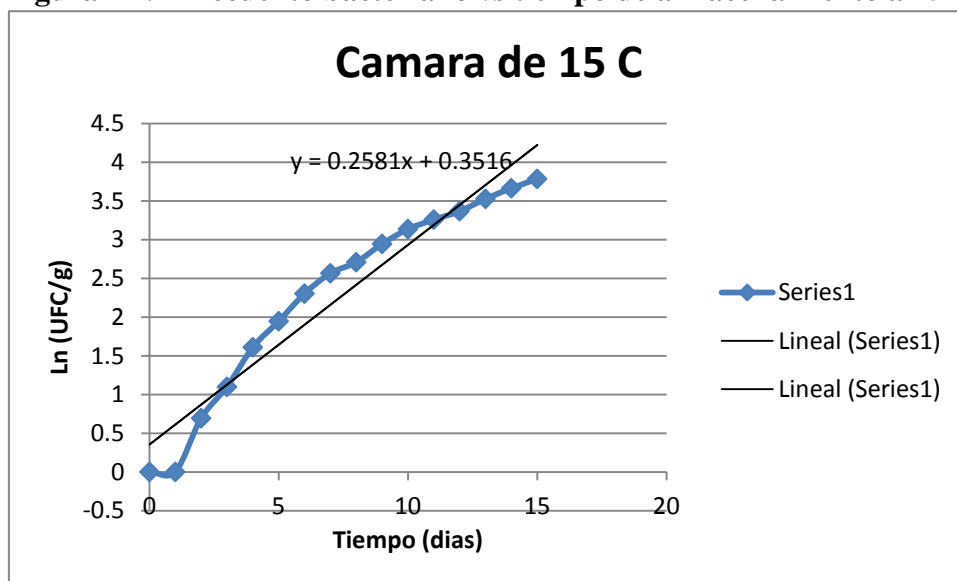


Tabla A3. Determinaciones a 35 °C de almacenamiento

Recuento bacteriano	ln	Día
1	0	0
2	0.69314718	1
5	1.60943791	2
8	2.07944154	3
13	2.56494936	4
17	2.83321334	5
24	3.17805383	6
30	3.40119738	7
39	3.66356165	8
42	3.73766962	9
54	3.98898405	10
68	4.21950771	11
79	4.36944785	12
89	4.48863637	13
104	4.6443909	14
121	4.79579055	15

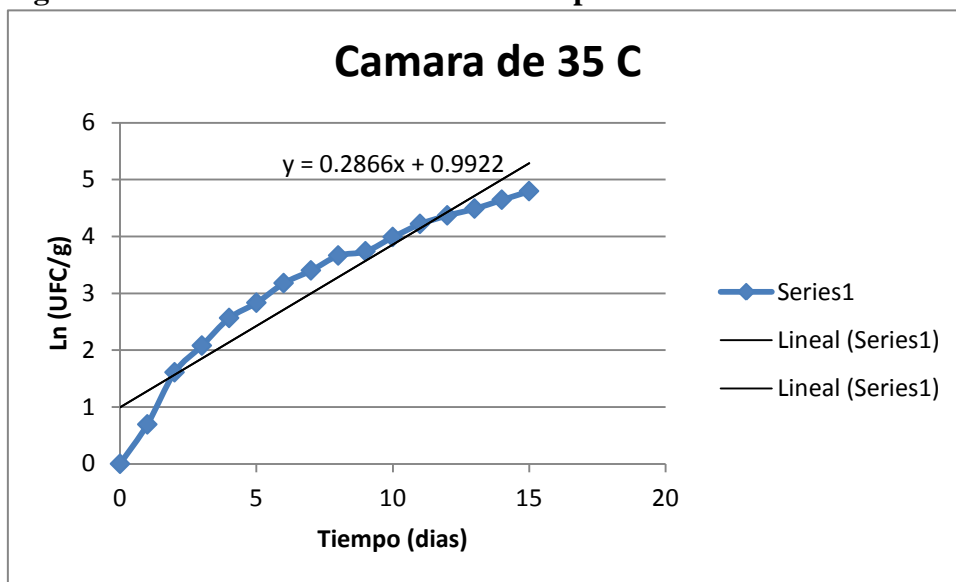
Figura A3. ln recuento bacteriano vs tiempo de almacenamiento a 35°C

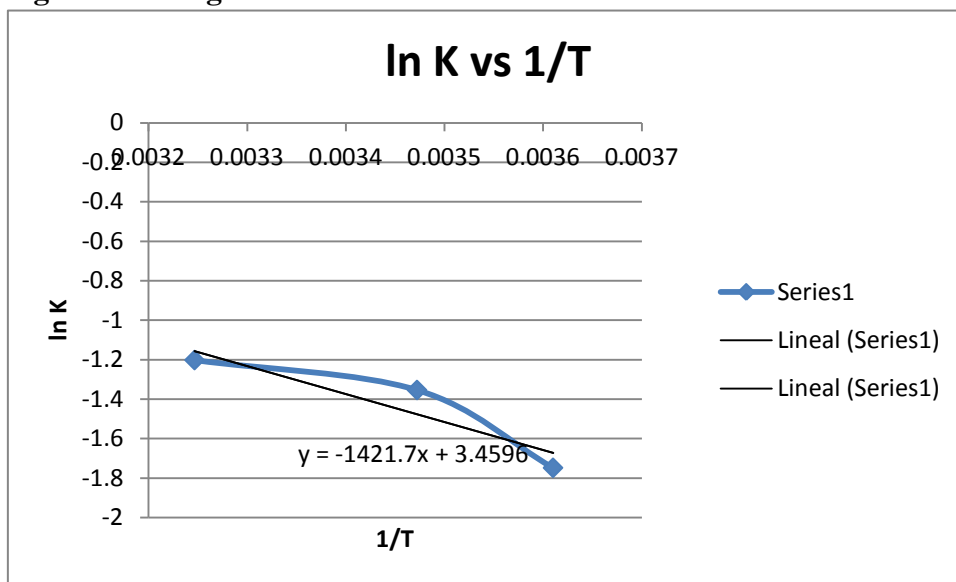
Tabla A4 Constante de la ecuación de Arrhenius (K) de las diferentes temperaturas de almacenamiento.

T (K)	Constante K	ln K	1/T	Ko
277	0.174	-1.74869998	0.00361011	29.4823269
288	0.2581	-1.35440817	0.00347222	35.9471628
308	0.3004	-1.20264036	0.00324675	30.3643351
			Kopromedio	31.9312749

Ecuación utilizada para calcular Ko:

$$K = K_0 e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

Figura A4. Logaritmo natural de K vs 1/T



Cálculo de la energía de activación:

$$m = -\frac{E_a}{R}$$

$$-1421.7 = \frac{E_a}{8.3144}$$

$$E_a = 11820.58$$

Cálculo K a temperatura real de almacenamiento

$$K = K_0 e^{\frac{Ea}{RT}}$$

$$K = 31.93 e^{-\frac{1182058}{8,3144 \times 277}}$$

$$K = 0,1884$$

Cálculo tiempo de vida útil

$$\ln \left[\frac{D_0}{D_T} \right] = K * t$$

$$\ln \left[\frac{30}{50600} \right] = 0,1884 * t$$

t = 20 días a 4°C. Este cálculo se basó en el requisito microbiológico de la Norma Técnica Colombiana 4305.

Anexo 7: Norma Técnica Colombiana 4305 para aderezos para ensalada

Aditivos permitidos en la elaboración de aderezos para ensalada

ADITIVOS

A.1 CONSERVANTES

Aditivo	Límite máximo en mg/kg
Ácido benzoico o sus sales	1 000
Ácido sórbico o sus sales	1 000
Mezclas	1 250

A.2 ANTIOXIDANTES

Aditivo	Límite máximo en mg/kg, solos o en mezcla
Ácido L-ascórbico Ascorbato de sodio Ascorbato de potasio	500
Alfatocoferol Tocoferoles concentrados, mezclados	50
TBHQ, TBA, TBHQ, BHA, PG, en producto final	100

A.3 AROMAS Y SABORES

Aditivo	Límite máximo en relación con el producto listo para el consumo
Sabores y aromas naturales y sustancias saborizantes idénticas a las naturales como se definen en el Codex (véase la Norma General para Aditivos Alimentarios del Codex (Codex Stan 192-1995, rev. 7-2006)).	Limitado por BPM
Sabores y aromas artificiales, como se definen en el Codex Alimentarius e incluidas en la Lista A (véase la Norma General para Aditivos Alimentarios del Codex (Codex Stan 192-1995, rev. 7-2006)).	

A.4 ACENTUADORES DE SABOR

Aditivo	Límite máximo
Glutamato monosódico 5'-Guanilato de calcio 5'-Guanilato dipotásico 5'-Guanilato disódico 5'-Inosinato de calcio Inosinato de potasio 5'-Inosinato disódico	Limitado por BPM

A.5 AGENTES EMULSIONANTES, ESTABILIZANTES, ESPESANTES

Aditivos	Límite máximo en mg/kg
Agar	Limitado por BPM
Alginato de potasio y de sodio	3 000
Carboximetilcelulosa sódica (sinónimo: goma de celulosa)	4 000
Carragenina (incluye furcellerano)	5 000
Lecitina	Limitados por BPM
Mono y diglicéridos de ácidos grasos	
Almidón	
Almidones modificados:	
Fosfato de monoalmidón	
Fosfato de dialmidón	
Fosfato de hidroxipropil dialmidón	
Fosfato dialmidón fosfatado	
Fosfato dialmidón acetilado	
Adipato dialmidón acetilado	
Almidón hidroxipropílico	
Dextrinas de almidón tostado blanco y amarillo	
Almidones tratados con ácido	
Almidones blanqueados	
Almidones tratados con enzimas	
Almidones oxidados	
Octenil succinato de almidón y sodio	
Pectina (no amidada)	
Goma de algarrobo	
Goma guar	
Goma tragacanto	
Goma xantán	3 000

A.6 COLORANTES

Aditivos	Límite máximo en relación con el producto listo para el consumo, en mg/kg
Naturales	Limitado por BPM
Artificiales	100

A.7 ACIDULANTES

Aditivos	Límite máximo en relación con el producto listo para el consumo, en mg/kg
Ácido cítrico Ácido málico Ácido tartárico Ácido fosfórico Ácido láctico	No > 25 % del ácido del vinagre o vinagre diluido calculado como ácido acético.

A.8 SECUESTRANTES

Aditivo	Límite máximo
EDTA disódico y de calcio	Limitado por BPM

Requisitos microbiológicos para aderezos para ensaladas.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4305 (Primera actualización)

Tabla 2. Requisitos microbiológicos de la salsas o aderezos para ensaladas

Requisitos microbiológicos	n	m	M	c
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, UFC/g	3	10	300	1
Recuento de <i>Staphylococcus coagulasa positiva</i> , UFC/g (especial)	3	< 100	--	0
Recuento de Coliformes en placa, UFC/g	3	< 10	0	0
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	3	20	50	1
Recuento de <i>Lactobacillus</i> , UFC/g (*) (*) se aplica para productos no acidificados de bacterias lácticas.	3	300	1 000	1
Recuento de <i>Bacillus cereus</i> , UFC/g (*) (*) se aplica para productos que utilicen como materia prima el huevo.	3	<100	--	0
Detección de <i>Salmonella spp</i> /25g (*) (*) se aplica para productos que utilicen como materia prima el huevo.	3	Ausencia	--	0

en donde

- n = número de muestras
- m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad
- M = índice máximo permisible para identificar el nivel de calidad aceptable
- c = número de muestras entre m y M

Anexo 8: Plan HACCP para el aderezo “Fresh & Light”

Etapa del proceso	Peligros potenciales	Por qué?	Medidas para prevenir, eliminar o reducir el peligro	Es un PCC?
Recepción de materia prima	Físico: Piezas metálicas, piedras, materia vegetal en la pulpa (ramas, cascara, trozos de semilla)	Durante el procesamiento de la pulpa, pueden haber restos de cascara o incluso semillas mezclados. Puede haber también piedras, metales o alguna materia extraña al alimento.	Implementar un detector de metales y un sensor que se active ante cambios de coloración intenso, que permita separar estas materias que son ajenas al producto. Trabajar con un proveedor certificado.	NO
	Químico: Restos de plaguicidas	Plaguicidas que no se han eliminado correctamente de la cáscara y pueden haberse mezclado con la pulpa.	Trabajar con un proveedor certificado. Controlar procesos postcosecha para evitar estos problemas al máximo.	NO
	Biológico: Crecimiento de hongos, levaduras en las materias primas	Después del embalaje, puede persistir el problema de crecimiento de hongos y levaduras debido a malas condiciones de manejo.	Trabajar con un proveedor que cumpla bien sus procesos y mantenga adecuadas condiciones de almacenamiento de sus productos.	NO
Pesado de ingredientes	Físico: Piezas metálicas por contaminación con las maquinas o el personal	Falta de buenas políticas de la empresa.	Mantener buenas prácticas de manufactura en la empresa, como política de calidad.	NO
	Químico: Restos de detergente en los envases de pesado	Lavar bien los implementos de trabajo, siempre asegurándose de que no queden restos de detergentes u otros destinados al aseo.	Limpieza correcta de los utensilios. Buenas prácticas de manufactura	NO
	Biológico: Crecimiento de hongos, levaduras que se encuentran dispersos en la planta	Mantener un programa de detección de hongos y levaduras que se encuentren en el ambiente.	Utilizar rayos UV en las entradas de la planta para evitar contaminación por esta vía.	NO
Mezclado	Físico: Piezas metálicas por contaminación con las maquinas o el personal	Falta de buenas políticas de la empresa.	Mantener buenas prácticas de manufactura en la empresa, como política de calidad.	NO
	Químico: Contaminación cruzada	Lavar bien los implementos de trabajo,	Limpieza correcta de los utensilios. Buenas prácticas	NO

	con productos de aseo	siempre asegurándose de que no queden restos de detergentes u otros destinados al aseo.	de manufactura	
	Biológico: Crecimiento de hongos, levaduras que se encuentran dispersos en la planta	Mantener un programa de detección de hongos y levaduras que se encuentren en el ambiente.	Utilizar rayos UV en las entradas de la planta para evitar contaminación por esta vía.	NO
Envasado	Físico: Piezas metálicas por contaminación con las maquinas o el personal. Pedazos de envases rotos	Falta de buenas políticas de la empresa.	Revisar que los envases estén en buenas condiciones antes de ser esterilizados. No fraccionados.	NO
	Químico: Contaminación cruzada con los envases	Lavar bien los implementos de trabajo, siempre asegurándose de que no queden restos de detergentes u otros destinados al aseo.	Limpieza y esterilización de los envases previo al proceso de llenado. Buenas prácticas de manufactura	NO
	Biológico: Crecimiento de hongos, levaduras que se encuentran dispersos en la planta y pueden contaminar los envases mientras están en la bodega	Mantener un programa de detección de hongos y levaduras que se encuentren en el ambiente.	Utilizar rayos UV en las entradas de la planta para evitar contaminación por esta vía. Esterilización de los envases previo al proceso de llenado.	NO
Tratamiento térmico	Físico: Rompimiento de los envases	Choque térmico de los envases con el agua caliente / vapor	Mantener un buen proveedor de envases. Controlar procesos, mantener registros	NO
	Químico: Ninguno	Ninguno	Ninguno	NO
	Biológico: Microorganismos que sobreviven al tratamiento térmico.	Microorganismos todavía presentes en el alimento	Aplicación de tiempo y temperatura (72°C x 3 min) dentro del envase.	SI
Almacenamiento	Físico: Rompimiento de los envases llenos	Accidentes involuntarios, mal apilamiento de los cartones	Manejar los cartones de producto con cuidado	NO
	Químico: Ninguno	Ninguno	Ninguno	NO
	Biológico: Ninguno	Ninguno	Ninguno	NO

			Monitoreo						
PCC	Peligros que seran abordados en el HACCP	Límites críticos para medida de control	Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?	Acciones correctivas	Actividades de verificacion físico - químicas	Procedimientos de mantención de registros
PCC 1	Contaminacion por bacterias, mohos y levaduras	Parámetros en cuanto a tiempo y temperatura	Control de temperatura	Mediante uso de termocuplas y termómetros	Diariamente	Jefe de producción, operarios	Mantenimiento preventivo	Control de tiempos y temperaturas, recuento bacteriano en muestras al azar	Hoja de registro